

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-106956

(43)Date of publication of application : 22.04.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/22

H01L 21/68

(21)Application number : 07-287931

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 09.10.1995

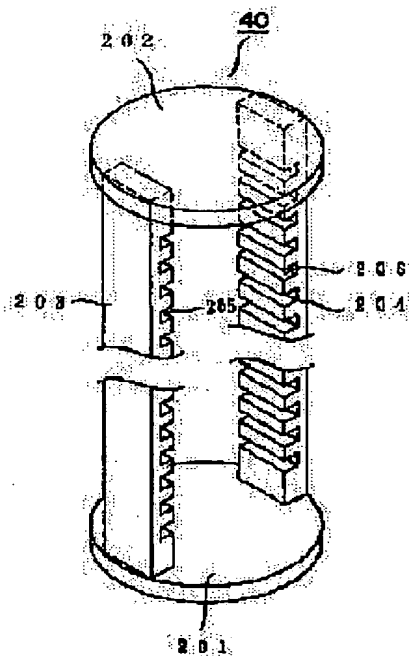
(72)Inventor : YONEMITSU SHUJI
KANO RIICHI
YOSHIDA HISASHI
WATABIKI SHINICHIRO
YOSHIDA YUJI
SHIMURA HIDEO
SUGIMOTO TAKESHI
YUYA YUKINORI
IKEDA KAZUTO

(54) BOAT AND LOADING STRUCTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a boat suitable to the delivery of wafers and the loading structure of the boat.

SOLUTION: A boat 40 is provided with a base plate 201 and a top plate 202, which are cylindrically formed, and two square cylindrical pillars 203 and 204, which are provided between the base plates 201 and top 202 and are respectively fixed on the plate 201 and the plate 202, and a plurality of grooves 205 for wafer placement use and a plurality of grooves 206 for wafer placement use are respectively provided on the insides of these pillars 203 and 204 in opposition to each other. As both ends of these grooves 205 and 206 are opened in the forward and backward directions, wafers respectively can be carried in the boat 40 through both sides of the boat 40 and respectively can be carried out to both sides of the boat 40. The boat 40 consists of quartz.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-106956

(43)公開日 平成9年(1997)4月22日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/22 21/68	5 1 1		H 0 1 L 21/22 21/68	5 1 1 G V

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平7-287931

(22)出願日 平成7年(1995)10月9日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 米満 修司

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 狩野 利一

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 吉田 久志

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮本 治彦

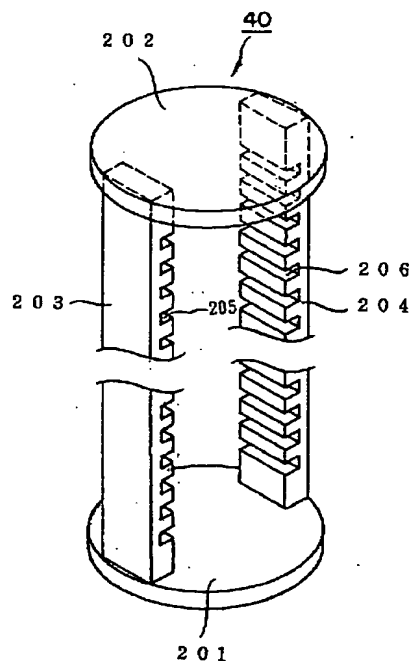
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ポートおよびその設置構造

(57)【要約】

【課題】ウェーハの受け渡しに適したポートおよびその設置構造を提供する。

【解決手段】ポート40は、円柱状の底板201と天板202と、底板201と天板202との間に設けられ底板201および天板202に固定された2つの角柱状の支柱203、204とを備え、この支柱203、204の内側に複数のウェーハ載置用溝205、206が互いに対向してそれぞれ設けられている。このウェーハ載置用溝205、206の両端は前後方向に開放されているので、ポート40の両側からウェーハをそれぞれ搬入でき、両側にそれぞれ搬出できる。また、ポート40は石英からなっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一つの支柱固定用部材と、前記支柱固定用部材に固定された互いに対向する少なくとも一対の支柱と、前記少なくとも一対の支柱に、互いに対向して設けられた複数対の基板載置用の溝と、を有するポートにおいて、前記少なくとも一対の支柱が前記ポートの左右方向において前記支柱固定用部材に固定され、前記複数対の基板載置用の溝が前記ポートの前後方向にそれぞれ延在して設けられると共に、前記複数対の溝の両端が前記前後方向にそれぞれ開放されており、前記ポートの前記前後方向には、前記ポートへの基板の搬入および前記ポートからの前記基板の搬出を妨げるものを設けずに、前記ポートの前記前後方向からそれぞれ前記基板を前記ポートに搬入可能および前記基板を前記ポートから搬出可能にしたことを特徴とするポート。

【請求項2】前記支柱固定用部材に一対の支柱が互いに対向して固定されており、前記支柱の内側の幅が前記支柱の外側の幅以上であることを特徴とする請求項1記載のポート。

【請求項3】前記基板が半導体ウェーハであり、前記支柱固定用部材に一対の支柱が互いに対向して固定されており、前記支柱の両端部が前記支柱の中央部よりも内側に突き出ていることを特徴とする請求項1記載のポート。

【請求項4】前記支柱固定用部材に二対の支柱がそれぞれ互いに対向して固定されており、前記支柱の前記左右方向の長さが前記前後方向の長さよりも長いことを特徴とする請求項1記載のポート。

【請求項5】前記支柱固定用部材が天板および底板の少なくともいずれか一方であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のポート。

【請求項6】前記支柱固定用部材が天板および底板の両方であり、前記少なくとも一対の支柱が前記天板および前記底板の間に挟まれて前記天板および前記底板の両者に固定されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のポート。

【請求項7】前記ポートが、石英、SiC、SiCをSiO₂でコーティングしたもの、アルミニウムをテフロンコーティングしたもの、テフロン、またはポリプロピレン系樹脂からなっていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のポート。

【請求項8】前記ポートが耐熱性材料から構成されていることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のポート。

【請求項9】前記ポートが石英、SiC、またはSiCをSiO₂でコーティングしたものからなっていることを特徴とする請求項8記載のポート。

【請求項10】ポートをポート設置室の底面上に設置す

るポートの設置構造において、前記ポートが、支柱固定用底板と、前記支柱固定用底板上に固定された互いに対向する少なくとも一対の支柱と、前記少なくとも一対の支柱に、互いに対向して設けられた複数対の基板載置用の溝と、を有するポートであって、

前記少なくとも一対の支柱が前記ポートの左右方向において前記支柱固定用底板に固定され、前記複数対の基板載置用の溝が前記ポートの前後方向にそれぞれ延在して設けられると共に、前記複数対の溝の両端が前記前後方向にそれぞれ開放されており、前記ポートの前記前後方向には、前記ポートへの基板の搬入および前記ポートからの前記基板の搬出を妨げるものを設けずに、前記ポートの前記前後方向からそれぞれ前記基板を前記ポートに搬入可能および前記基板を前記ポートから搬出可能にしたポートであり、前記ポート設置室の前記底面と前記ポートの前記支柱固定用底板との間に、レベル出しのためのアジャストプレート

を設けたことを特徴とするポートの設置構造。
【請求項11】前記アジャストプレートの前記レベル出しが、前記アジャストプレートと前記ポート設置室の前記底面とを固定する固定用ネジと、前記ポート設置室の前記底面に対する前記アジャストプレートの高さを調整するレベル出し用ネジとを利用して行われ、前記ポートの前記支柱固定用底板に、前記固定用ネジおよび前記レベル出し用ネジを操作可能な逃げ穴を設けたことを特徴とする請求項10記載のポートの設置構造。

【請求項12】前記ポート設置室が、電子部品の製造に使用される電子部品製造装置であって、

基板搬送室と、前記基板搬送室の第1の側面に設けられ、前記基板を処理する基板処理室と、前記基板搬送室の第2の側面に設けられた基板受け渡し室であって、前記電子部品製造装置に前記基板を搬入および／または前記電子部品製造装置から前記基板を搬出するためのカセットから前記基板を前記基板処理室に搬入する前に前記基板を一時収容するか、前記基板処理室から前記基板を前記カセットに搬出する前に前記基板を一時収容するか、または前記カセットから前記基板を前記基板処理室に搬入する前に前記基板を一時収容すると共に前記基板処理室から前記基板を前記カセットに搬出する前に前記基板を一時収容する基板受け渡し室と、前記基板搬送室内に設けられ、前記基板処理室と前記基板受け渡し室との間で前記基板を搬送可能な基板搬送機と、

を備える電子部品製造装置の前記基板受け渡し室であることを特徴とする請求項10または11記載のポートの

設置構造。

【請求項13】前記ポートが耐熱性の材料からなっていることを特徴とする請求項10乃至12のいずれかに記載のポートの設置構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はポートおよびその設置構造に関し、特に半導体製造装置に使用する半導体ウェーハ用受け渡し用ポートおよびその設置構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図9は従来の半導体製造装置を説明するための斜視図であり、図10は従来の半導体製造装置を説明するための断面図である。

【0003】この従来の半導体製造装置は、上から見て六角形の形状のウェーハ搬送室150と、ウェーハ搬送室の側面に設けられたカセット室131、132と、ウェーハ冷却室141、142と、反応室171、172とを備えている。ウェーハ搬送室150はウェーハ搬送ロボット160を備え、ウェーハ搬送ロボット160のアーム166がウェーハ搬送室150内に設けられている。カセット室131(132)はカセット昇降機129を備え、この昇降機129によってカセット室131(132)内に設けられたカセット110を昇降させる。カセット110内には複数のウェーハ105が鉛直方向に積層されて搭載されている。反応室171(172)とウェーハ搬送室150との間にはゲートバルブ193が設けられ、ウェーハ搬送室150とカセット室131(132)との間にはゲートバルブ192が設けられ、カセット室131(132)にはさらにカセット搬入/搬出用のゲートバルブ191が設けられている。

【0004】この従来の半導体製造装置においては、複数のウェーハ105を搭載したカセット110をゲートバルブ191を介してカセット室131(132)に搬入し、カセット室131(132)内でカセット昇降機129によりカセット110を昇降させて所定の高さにした後、ウェーハ搬送ロボット160のアーム166によって、ウェーハをカセット室131(132)内のカセット110から、反応室171(172)に移載し、反応室171(172)内で加熱した状態で成膜等の所定の処理を行った後、ウェーハ搬送ロボット160のアーム166によって、ウェーハをウェーハ冷却室141(142)に移載し、ウェーハ冷却室141(142)内で所定の温度にまで冷却した後に、ウェーハ搬送ロボット160のアーム166によって、ウェーハをカセット110に移載している。

【0005】このように、従来の半導体製造装置においては、カセット110に高温のウェーハを搭載できないので、反応室171(172)で処理が終わったウェーハを一旦ウェーハ冷却室141(142)に移載し、ウ

ェーハ冷却室141(142)内で所定の温度にまで冷却した後に、カセット110に移載しているから、カセット室131(132)に加えてウェーハ冷却室141(142)を設ける必要があった。

【0006】このようにウェーハ冷却室141(142)を設けると、その分半導体製造装置によるクリーンルームの専有面積が増大し、さらにウェーハ冷却室141(142)を設けると、その分ウェーハ搬送室150の辺数も増加し、ウェーハ搬送室150による専有面積が大きくなり、その結果、半導体製造装置によるクリーンルームの専有面積が増大して、ランニングコストが増大するという問題があった。

【0007】そこで、本発明者達は、処理後のウェーハを冷却する冷却室を設ける必要がなく、専有面積を抑制した次のような半導体製造装置を案出した。

【0008】図7は、この半導体製造装置1を説明するための平面図である。

【0009】この半導体製造装置1は、プロセスモジュール700と、メインモジュール500と、フロントモジュール100とを備えている。

【0010】プロセスモジュール700は反応室70を備え、メインモジュール500はウェーハ搬送室50を備え、フロントモジュール100はウェーハ受け渡し室30と、カセット10を載置するカセット棚と、カセット搬送兼ウェーハ搬送機20を備えている。カセット搬送兼ウェーハ搬送機20によって、ウェーハ5はカセット10からウェーハ受け渡し室30に設けられたポート40に移載され、このウェーハ5はウェーハ搬送ロボット60によってポート40から反応室70に移載される。反応室70内で処理が終わったウェーハ5はウェーハ搬送ロボット60によってウェーハ受け渡し室30に設けられたポート40に移載され、ここで所定の温度まで冷却された後に、カセット搬送兼ウェーハ搬送機20によってウェーハ5はポート40からカセット10に移載される。

【0011】このように、本発明者達が案出した半導体製造装置1では、ウェーハ受け渡し室30内でウェーハ5の受け渡しだけでなく、ウェーハ5の冷却も行われるから、ウェーハ受け渡し室30以外にウェーハ冷却室を設ける必要はなく、その分半導体製造装置1によるクリーンルームの専有面積が抑制され、さらにウェーハ搬送室50の辺数も減少してウェーハ搬送室50による専有面積も小さくなり、その結果、半導体製造装置1によるクリーンルームの専有面積も抑制されて、ランニングコストが減少する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなウェーハ受け渡し室30等に使用するのに適したポートは今まで開発されていなかった。

【0013】従って、本発明の目的は、ウェーハの受け

渡しに適したポートおよびその設置構造を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、少なくとも一つの支柱固定用部材と、前記支柱固定用部材に固定された互いに対向する少なくとも一対の支柱と、前記少なくとも一対の支柱に、互いに対向して設けられた複数対の基板載置用の溝と、を有するポートにおいて、前記少なくとも一対の支柱が前記ポートの左右方向において前記支柱固定用部材に固定され、前記複数対の基板載置用の溝が前記ポートの前後方向にそれぞれ延在して設けられると共に、前記複数対の溝の両端が前記前後方向にそれぞれ開放されており、前記ポートの前記前後方向には、前記ポートへの基板の搬入および前記ポートからの前記基板の搬出を妨げるものを設けずに、前記ポートの前記前後方向からそれぞれ前記基板を前記ポートに搬入可能および前記基板を前記ポートから搬出可能にしたことを特徴とするポートが提供される。

【0015】このように、複数対の基板載置用の溝をポートの前後方向にそれぞれ延在して設けると共に、複数対の溝の両端をポートの前後方向にそれぞれ開放させ、さらに、ポートの前後方向には、ポートへの基板の搬入およびポートからの基板の搬出を妨げるものを設けずに、ポートの前後の両方向からそれぞれ基板をポートに搬入可能および基板をポートから搬出可能にしているから、ポートの前後方向から基板を容易に受け渡してできる。

【0016】支柱固定用部材に一対の支柱が互いに対向して固定されている場合には、好ましくは、支柱の内側の幅を支柱の外側の幅以上とする。

【0017】このようにすれば、支柱の内側の断面積面積が大きくなり基板を載置する面積が増大して基板をポートに確実に載置できるようになる。一方、支柱の外側の断面積が小さくなるので支柱の体積を減少させることができ、その結果、ポートを安価に製造できるようになり、またポートが軽くなるので、メンテナンス時のポートの脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようになる。

【0018】基板が半導体ウェーハであり、支柱固定用部材に一対の支柱が互いに対向して固定されている場合には、好ましくは、支柱の両端部を支柱の中央部よりも内側に突き出ている構造とする。

【0019】このように、支柱の両端部を支柱の中央部よりも内側に突き出ている構造とすることにより、支柱の断面積、ひいては支柱の体積の増大を抑制しつつ半導体ウェーハを確実にかつ安定性よくポートに載置できるようになる。

【0020】支柱固定用部材に二対の支柱がそれぞれ互いに対向して固定されている場合には、各支柱の左右方向の長さを前後方向の長さよりも長くすることが好まし

い。

【0021】このように、支柱の左右方向、すなわち、基板が載置される方向の長さを長くすれば、基板を載置する面積が増大して基板をポートに確実に載置できるようになる。一方、支柱の前後方向の長さを短くすれば、断面積がその分小さくなるので支柱の体積を減少させることができ、その結果、ポートを安価に製造できるようになり、またポートが軽くなるので、メンテナンス時のポートの脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようになる。なお、このような、支柱の左右方向の長さを前後方向の長さよりも長くした構造は、基板が半導体ウェーハである場合には、特に適している。

【0022】なお、支柱固定用部材には、それぞれ互いに対向する三対以上の支柱を固定することもできる。また、必ずしも、全ての支柱が互いに対向する対になっている必要はなく、例えば、ポートの左右方向の一方の片側に3本の支柱を設け、他方の片側に2本の支柱を設けてもよい。

【0023】支柱固定用部材は、好ましくは、天板および底板の少なくともいずれか一方である。

【0024】支柱固定用部材が天板または底板であると、天板または底板を利用して、ポートを容易に設置できる。

【0025】支柱固定用部材として、単一の板を使用する場合には、好ましくは、底板を使用する。底板を使用した場合の方が、天板を使用して場合よりもポートの設置、特に立設配置が容易だからである。

【0026】さらに好ましくは、支柱固定用部材は天板および底板の両方であり、この場合には、支柱を天板および底板の間に挟み込んで天板および底板の両者に固定する。このようにすれば、支柱の立設配置による変形を防止できる。

【0027】なお、基板載置用の溝間の適宜の高さの位置に、補強用部材を支柱間に橋渡しして使用してもよい。

【0028】また、ポートを基板の冷却用にも使用するのであれば、複数対の基板載置用の溝にそれぞれ載置された複数の基板が、全基板にわたって均一に冷却されることが好ましいので、上下対称に、天板、底板を設けることが好ましい。

【0029】また、天板の面積を小さくし、底板の面積を大きくすれば、天板の面積が小さい分ポートが軽くなるので、メンテナンス時のポートの脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようになる一方で、底板の面積が大きい分ポートの設置の安定性がよくなる。

【0030】なお、以上のような天板、底板は、円形、矩形、多角形等種々の形状とすることができる。

【0031】好ましくは、ポートが、石英、SiC、SiCをSiO₂でコーティングしたもの、アルミニウムをテフロンコーティングしたもの、テフロン、またはポ

リブロピレン系樹脂からなっている。

【0032】また、好ましくは、ポートは耐熱性材料から構成されている。ポートが耐熱性材料から構成されていると、ポートを基板の冷却用として使用できる。

【0033】この場合に、より好ましくは、ポートは石英、SiC、またはSiCをSiO₂でコーティングしたものからなっている。ポートをこれらの材料で構成すれば、ポートは耐熱性を持つと共に、減圧下でも好適に使用できる。

【0034】また、本発明によれば、ポートをポート設置室の底面上に設置するポートの設置構造において、前記ポートが、支柱固定用底板と、前記支柱固定用底板上に固定された互いに対向する少なくとも一対の支柱と、前記少なくとも一対の支柱に、互いに対向して設けられた複数対の基板載置用の溝と、を有するポートであって、前記少なくとも一対の支柱が前記ポートの左右方向において前記支柱固定用底板上に固定され、前記複数対の基板載置用の溝が前記ポートの前後方向にそれぞれ延在して設けられると共に、前記複数対の溝の両端が前記前後方向にそれぞれ開放されており、前記ポートの前記前後方向には、前記ポートへの基板の搬入および前記ポートからの前記基板の搬出を妨げるものを設けずに、前記ポートの前記前後方向からそれぞれ前記基板を前記ポートに搬入可能および前記基板を前記ポートから搬出可能にしたポートであり、前記ポート設置室の前記底面と前記ポートの前記支柱固定用底板との間に、レベル出しのためのアジャストプレート設けたことを特徴とするポートの設置構造が提供される。

【0035】ポート設置室は、その制作上必ずしも平滑な底面が得られるとは限らないが、ポート設置室の底面とポートの支柱固定用底板との間に、レベル出しのためのアジャストプレート設けることにより、たとえ、ポート設置室の底面が平滑でなくても、ポートのレベルを出すことができる。

【0036】なお、ポートのレベル出しは、好ましくは、ポート設置室の底面上にアジャストプレートを設け、このアジャストプレート上にポートを設置した状態で、ポートのレベルが出た時点でアジャストプレートをポート設置室の底面に固定する。

【0037】また、アジャストプレートは、好ましくは、銅、アルミニウム、SUS、硬質樹脂等からなっている。

【0038】なお、好ましくは、アジャストプレートのレベル出しを、アジャストプレートとポート設置室の底面とを固定する固定用ネジ（引きビス）と、ポート設置室の底面に対するアジャスタプレートの高さを調整するレベル出し用ネジ（押しビス）とを利用して行う。そして、この場合には、好ましくは、ポートの支柱固定用底板に、固定用ネジおよびレベル出し用ネジを操作可能な逃げ穴を設ける。

【0039】このようにすれば、この逃げ穴から固定用ネジ（引きビス）およびレベル出し用ネジ（押しビス）を操作できるので、たとえ、ポートの支柱固定用底板が大きくて、固定用ネジ（引きビス）およびレベル出し用ネジ（押しビス）を覆ってしまうような場合であっても、ポートをアジャストプレート上に設置した状態でレベル出しができる。

【0040】なお、アジャストプレートがポートの支柱固定用底板よりも大きくて、固定用ネジ（引きビス）およびレベル出し用ネジ（押しビス）がポートの支柱固定用底板の外側に設けられる場合には、この逃げ穴をポートの支柱固定用底板に設ける必要はない。

【0041】上記のポートの設置構造は、ポート設置室が、電子部品の製造に使用される電子部品製造装置であって、基板搬送室と、基板搬送室の第1の側面に設けられ、基板を処理する基板処理室と、基板搬送室の第2の側面に設けられた基板受け渡し室であって、電子部品製造装置に基板を搬入および／または電子部品製造装置から基板を搬出するためのカセットから基板を基板処理室に搬入する前に基板を一時収容するか、基板処理室から基板をカセットに搬出する前に基板を一時収容するか、またはカセットから基板を基板処理室に搬入する前に基板を一時収容すると共に基板処理室から基板をカセットに搬出する前に基板を一時収容する基板受け渡し室と、基板搬送室内に設けられ、基板処理室と基板受け渡し室との間で基板を搬送可能な基板搬送機と、を備える電子部品製造装置の基板受け渡し室である場合に好適に適用される。

【0042】また、ポートが耐熱性の材料からなっていることが好ましい。ポートが耐熱性材料から構成されていると、ポートを基板の冷却用として使用できる。従って、このポートが設置されるポート設置室を基板冷却室として使用できるようになり、その結果、基板冷却室を特に別に設ける必要がなくなり、その分、装置の専有面積が小さくなる。

【0043】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0044】図1は本発明の第1の実施の形態のポートを説明するための斜視図である。

【0045】ポート40は、円柱状の底板201と天板202と、底板201と天板202との間に設けられ底板201および天板202に固定された2つの角柱状の支柱203、204とを備え、この支柱203、204の内側に複数のウェーハ載置用溝205、206が互いに対向してそれぞれ設けられている。このウェーハ載置用溝205、206の両端は前後方向に開放されているので、ポート40の両側からウェーハをそれぞれ搬入でき、両側にそれぞれ搬出できる。

【0046】なお、ウェーハ載置用溝205、206間

のピッチをウェーハ搬送用のカセット内のウェーハ載置用溝のピッチとほぼ同じとして、ポート40に載置されるウェーハ間の間隔をカセット内に載置されるウェーハ間の間隔とほぼ同じとし、さらに、ウェーハ載置用溝205、206の数もカセット内のウェーハ載置用溝の数とほぼ同じとして、ポート40に載置されるウェーハ数をカセット内に載置されるウェーハの数とほぼ同じとしている。このようにすれば、カセットからポート40へのウェーハの移載およびポート40からカセットへのウェーハの移載が容易かつ迅速になる。

【0047】ポート40は石英からなっている。従って、ポート40を真空中で使用しても、ポート40からアウトガス等の不純物が発生することはないので、雰囲気清浄を保つことができる。

【0048】また、このポート40は石英から成っており、耐熱性に優れているので、反応室で処理が終わった高温のウェーハをこのポート40で保持した状態で冷却することができる。従って、このポート40が設置されるポート設置室をウェーハ冷却室として使用できるようになり、その結果、ウェーハ冷却室を特に別に設ける必要がなくなり、その分、装置の専有面積が小さくなる。

【0049】なお、本実施の形態では、底板201と天板202とを同じ形状としているから、冷却時に各ウェーハ載置用溝205、206に載置された複数のウェーハを全ウェーハにわたってより均一に冷却できる。

【0050】また、このように、底板201と天板202とにより支柱203、204の両側を固定しているから、支柱203、204の変形を有効に防止できる。

【0051】図2は、本発明の第1の実施の形態のポート40で好適に使用される支柱203、204を説明するための平面図である。なお、図中、矢印の方向がポートの中心方向、すなわち、ウェーハが載置される側である。

【0052】図2Aは長方形、図2Bは三角形、図2Cは多角形、図2Dは半楕円形、図2Eは半円形、図2Fは内側207をウェーハの外形状としたものである。なお、支柱203、204の幅Aや溝の深さ等については、ウェーハの口径等により、ウェーハの載置状態の安定性を見て適宜定める。

【0053】いずれの場合も、支柱203、204の内側の幅が支柱203、204の外側の幅以上となっている。このようにすれば、支柱203、204の内側の断面面積が大きくなりウェーハを載置する面積が増大してウェーハをポート40に確実かつ安定性よく載置できるようになる。一方、支柱203、204の外側の断面面積が小さくなるので支柱203、204の体積を減少させることができ、その結果、ポート40を安価に製造できるようになり、またポート40が軽くなるので、メンテナンス時のポート40の脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようになる。

【0054】また、図2Fのように、支柱203、204の両端部を支柱203、204の中央部よりも内側に突き出して、支柱203、204の内側207をウェーハの外形状とすると、支柱203、204の断面面積、ひいては支柱203、204の体積の増大を抑制しつつ、ウェーハを確実かつ安定性よくポート40に載置できる。

【0055】図3は、本発明の第2の実施の形態のポートを説明するための図であり、図3Aは平面図、図3Bは図3AのYY線断面図、図3Cは図3BのZZ線の方

向から見た図である。
【0056】ポート40は、矩形上の底板210、天板220と、底板210と天板220との間に設けられ底板210および天板220に固定された4つの角柱状の支柱230、240とを備え、支柱230と支柱240とは互に対向して設けられ、この支柱230、240の内側に複数のウェーハ載置用溝231、241がそれぞれ互に対向して設けられている。このウェーハ載置用溝231、241の両端は前後方向に開放されているので、ウェーハ保持具40の両側からウェーハをそれぞれ搬入でき、両側にそれぞれ搬出できる。

【0057】なお、ウェーハ載置用溝231、241間のピッチをウェーハ搬送用のカセット内のウェーハ載置用溝のピッチとほぼ同じとして、ポート40に載置されるウェーハ間の間隔をカセット内に載置されるウェーハ間の間隔とほぼ同じとし、さらに、ウェーハ載置用溝231、241の数もカセット内のウェーハ載置用溝の数とほぼ同じとして、ポート40に載置されるウェーハ数をカセット内に載置されるウェーハの数とほぼ同じとしている。このようにすれば、カセットからポート40へのウェーハの移載およびポート40からカセットへのウェーハの移載が容易かつ迅速になる。

【0058】また、ポート40は石英からなっている。従って、ポート40を真空中で使用しても、ポート40からアウトガス等の不純物が発生することはないので、雰囲気清浄を保つことができる。

【0059】また、このポート40は石英から成っており、耐熱性に優れているので、反応室で処理が終わった高温のウェーハをこのポート40で保持した状態で冷却することができる。従って、このポート40が設置されるポート設置室をウェーハ冷却室として使用できるようになり、その結果、ウェーハ冷却室を特に別に設ける必要がなくなり、その分、装置の専有面積が小さくなる。
【0060】なお、本実施の形態では、底板210と天板220とにより支柱230、240の両側を固定しているから、支柱230、240の変形を有効に防止できる。

【0061】また、天板220の面積を小さくし、底板210の面積を大きくしているため、天板220の面積が小さい分ポート40が軽くなるので、メンテナンス時

のポート40の脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようになる一方で、底板210の面積が大きい分ポート40の設置の安定性がよくなる。

【0062】また、本実施の形態のように、支柱230、240をそれぞれ2つずつ設けることにより、単一の支柱であってこれら支柱230(240)間の長さと同じ幅の支柱を設ける場合に比べて、ポート40の断面積がその分小さくなるので支柱の体積を減少させることができ、その結果、ポート40を安価に製造できるようになり、またポート40が軽くなるので、メンテナンス時のポートの脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようになる。

【0063】さらに、支柱230、240の左右方向の長さを前後方向の長さよりも長くしている。このように、支柱230、240の左右方向、すなわち、ウェーハが載置される方向の長さを長くすれば、ウェーハを載置する面積が増大してウェーハをポート40に確実に載置できるようになる。一方、支柱230、240の前後方向の長さを短くすれば、断面積がその分小さくなるので支柱230、240の体積を減少させることができ、その結果、ポート40を安価に製造できるようになり、またポート40が軽くなるので、メンテナンス時のポート40の脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようになる。

【0064】図4は、本発明の第2の実施の形態のポート40をウェーハ受け渡し室30に設置する方法を説明するための分解斜視図である。

【0065】ウェーハ受け渡し室30の底面31とポート40の底板210との間に、レベル出しのためのアジャストプレート260が設けられている。

【0066】ウェーハ受け渡し室30は、その制作上必ずしも平滑な底面31が得られるとは限らないが、ウェーハ受け渡し室30の底面31とポート40の底板210との間に、レベル出しのためのアジャストプレート260を設けることにより、たとえ、ウェーハ受け渡し室30の底面31が平滑でなくても、ポート40のレベルを出すことができる。

【0067】ウェーハ受け渡し室30の底面31には、4つのタップ271が設けられている。

【0068】アジャストプレート250には、4つのネジ用ザグリ穴264とその下のボルト貫通用遊び穴265が設けられ、また、4つのネジ用ザグリ穴262とその下のタップ263が設けられている。また、2本の位置決め用ピン261も設けられている。

【0069】ポート40の底板210には、2つの位置決め用穴212と、4つの逃げ穴211が形成されている。

【0070】ポート40のレベル出しは、ウェーハ受け渡し室30の底面31上にアジャストプレート260を設け、このアジャストプレート260上にポート40を

設置した状態で行い、ポート40のレベルが出た時点でアジャストプレート260をウェーハ受け渡し室30の底面31に固定する。

【0071】ポート40のレベル出しは、アジャストプレート260とウェーハ受け渡し室30の底面31とを固定する固定用ネジ(引きビス)252と、ウェーハ受け渡し室30の底面31に対するアジャストプレート260の高さを調整するレベル出し用ネジ(押しビス)251とを利用して行う。

【0072】そして、本実施の形態では、ポート40の底板210に、固定用ネジ(引きビス)252およびレベル出し用ネジ(押しビス)251を操作可能な逃げ穴211を設けているから、この逃げ穴211から固定用ネジ(引きビス)252およびレベル出し用ネジ(押しビス)251を操作できるので、本実施の形態のように、ポート40の底板210が大きくて、固定用ネジ(引きビス)252およびレベル出し用ネジ(押しビス)251を覆ってしまうような場合であっても、ポート40をアジャストプレート260上に設置した状態でレベル出しができる。

【0073】アジャストプレート260は、銅、アルミニウム、SUS、硬質樹脂等からなっている。

【0074】なお、アジャストプレート260がポート40の底板210よりも大きくて、固定用ネジ(引きビス)252およびレベル出し用ネジ(押しビス)251がポート40の底板210の外側に設けられる場合には、この逃げ穴211をポート40の底板210に設ける必要はない。

【0075】なお、アジャストプレート250に設けられた位置決め用ピン261をポート40の底板210に設けられた位置決め用穴212に挿入して位置決めを行う。

【0076】図5は、本発明の第2の実施の形態のポート40で好適に使用される支柱230、240を説明するための平面図である。なお、図中、矢印の方向がポートの中心方向、すなわち、ウェーハが載置される側である。また、図6は、本発明の第2の実施の形態のポートで使用する支柱の形状を説明するための平面図である。

【0077】図5Aは長方形、図5Bは楕円形、図5Cは円形、図5Dは三角形、図5Eは台形、図5Fは5角形以上の多角形(この場合は、6角形)とした場合を示している。なお、支柱230、240間の距離Bや溝の深さ等については、ウェーハの口径等により、ウェーハの載置状態の安定性を見て適宜定める。

【0078】ただし、図6に示すように、ポート40の前後からウェーハ250(251、252)の出し入れを行うから、支柱間距離Bを伸ばして支柱間距離B'とすれば、溝231の基部232は同じ位置232'であるにもかかわらず、溝231の端部233はより内側の位置233'としなければならない、溝231をより深い

溝231'としなければならなくなる。従って、より好ましい支柱の形状は、支柱の左右方向の長さ（この図では上下方向の長さ）が前後方向（この図では横方向）の長さよりも長い形状のものである。すなわち、図5Aの長方形、図5Bの楕円形、図5Dの三角形、図5Eの台形、図5Fの五角形以上の多角形（この場合は、六角形）である。なお、図5Fの六角形においては、辺232を長くすればよい。このように、支柱230、240の左右方向、すなわち、基板が載置される方向の長さを長くすれば、基板を載置する面積が増大して基板をポートに確実にかつ安定性よく載置できるようになる。一方、支柱230、240の前後方向の長さを短くすれば、断面積がその分小さくなるので支柱230、240の体積を減少させることができ、その結果、ポート40を安価に製造できるようになり、またポート40が軽くなるので、メンテナンス時のポートの40脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようになる。

【0079】図7は、本発明のポート40を使用する半導体製造装置1の一例を説明するための平面図であり、図8は、図7のXX線断面図である。

【0080】この半導体製造装置1は、プロセスモジュール700と、メインモジュール500と、フロントモジュール100とを備えている。

【0081】プロセスモジュール700は複数の反応室70を備え、メインモジュール500はウェーハ搬送室50を備え、フロントモジュール100は複数のウェーハ受け渡し室30と、カセット10を載置するカセット棚11と、カセット搬送兼ウェーハ搬送機20を備えている。

【0082】複数の反応室70は鉛直方向に積み重ねられてウェーハ搬送室50のウェーハ搬送室壁53に設けられている。各反応室70とウェーハ搬送室50の間にはそれぞれゲートバルブ93が設けられている。各反応室70は、排気配管82を介して独立して真空引きできるように構成されている。反応室70内に半導体のウェーハ5を載置してウェーハ5の処理が行われる。反応室70内においては、例えば、プラズマCVD、ホットウォールCVD、光CVD等の各種CVD等による絶縁膜、配線用金属膜、ポリシリコン、アモルファスシリコン等の形成や、エッチング、アニール等の熱処理、エピタキシャル成長、拡散等が行われる。

【0083】複数のウェーハ受け渡し室30は鉛直方向に積み重ねられてウェーハ搬送室50のウェーハ搬送室壁54に設けられている。各ウェーハ受け渡し室30とウェーハ搬送室50の間にはそれぞれゲートバルブ92が設けられている。各ウェーハ受け渡し室30の右側にもそれぞれゲートバルブ91が設けられている。各ウェーハ受け渡し室30は、排気配管83、81を介して独立して真空引きできるように構成されている。

【0084】ウェーハ受け渡し室30内には本発明のポ

ート40が載置されている。上述のように本発明の第1および第2の実施の形態においては、このポート40は石英からなっており、耐熱性に優れているので、反応室70で処理が終わった高温のウェーハをこのポート40で保持した状態で冷却することができる。このように、ポート40はウェーハ冷却用に使用できるので、ウェーハ受け渡し室30はウェーハ冷却室として機能する。従って、反応室70で処理が終わった高温のウェーハを冷却するための冷却室をウェーハ搬送室50の側面に別に設ける必要はなく、その分、半導体製造装置1によるクリーンルームの専有面積を減少させることができ、また、ウェーハ搬送室50の辺数も減少させてウェーハ搬送室50を小さくしてその専有面積を減少させることができ、半導体製造装置1によるクリーンルームの専有面積を減少させることができる。さらに、ウェーハ搬送室50の製作コストも減少させることができる。

【0085】そして、このポート40は、カセットからウェーハ処理室70へのウェーハを一時収容するか、ウェーハ処理室70からカセットへのウェーハを一時収容するか、またはカセットからウェーハ処理室70へのウェーハを一時収容すると共にウェーハ処理室70からカセットへのウェーハを一時収容するポートであるので、カセットを収容するカセット室をウェーハ搬送室50の側壁に設ける必要はなくなる。その結果、ウェーハ搬送室50の側壁に設ける室数が減少して、その分、半導体製造装置1によるクリーンルームの専有面積を減少させることができ、また、ウェーハ搬送室50の辺数も減少させてウェーハ搬送室50を小さくしてその専有面積を減少させることができ、半導体製造装置1によるクリーンルームの専有面積を減少させることができる。さらに、ウェーハ搬送室50の製作コストも減少させることができる。

【0086】ウェーハ搬送室50は排気配管84、81を介して真空引きできるように構成されている。そして、複数の反応室70、ウェーハ搬送室50および複数のウェーハ受け渡し室40は、独立して真空引きできるように構成されている。

【0087】ウェーハ搬送室50の内部にはウェーハ搬送ロボット60が設けられている。ウェーハ搬送室50の底面56にウェーハ搬送ロボット60の外形に合わせた凸部52を設け、この凸部52内にウェーハ搬送ロボット60の下部を収容している。

【0088】ウェーハ搬送室50の底面56には貫通孔57が設けられている。ウェーハ搬送室50の外部の下側にはねじ軸561が鉛直方向に設けられている。ねじ軸561の上部にはモータ566が設けられており、ねじ軸561はモータ566により回転する。ねじ軸561と共にボールねじを構成するナット565が設けられ、ナット565には昇降台564が固定されている。

昇降台564にはウェーハ搬送ロボット支持棒563の

一端が固定されており、支持棒563が鉛直に昇降台564に取り付けられている。ウェーハ搬送ロボット支持棒563の他端はウェーハ搬送ロボット60の上部に固定されている。ウェーハ搬送ロボット支持棒563はステンレス鋼から成っている。ウェーハ搬送室50の底面56の貫通孔57の周囲の底面56には、ベロー562の一端が気密に固定されており、ベロー562の他端は昇降台564の上面に気密に固定されている。ベロー562は金属製であり、ウェーハ搬送ロボット支持棒563を覆って取り付けられている。

【0089】モーター566によってねじ軸561を回転させると、ナット565が昇降し、それによって、ナット565に固定された昇降台564が昇降する。昇降台564が昇降すれば、それに鉛直に取り付けられたウェーハ搬送ロボット支持棒563も昇降して、それに取り付けられたウェーハ搬送ロボット60も昇降する。

【0090】半導体製造装置1全体が筐体900に収容されている。フロントモジュール100の筐体900の天井面にはフィルタ（図示せず）とファン（図示せず）とが設けられており、筐体900内をダウフローできるようにになっている。筐体900の内部にはカセット10を載置するカセット棚11が筐体900に取り付けられている。カセット棚11は、ウェーハ受け渡し室30に対してウェーハ搬送室50とはほぼ反対側に配置されている。カセット棚11は平面方向には3つの位置に配置されており、垂直方向には、2段に縦積みされている。筐体900内にカセット棚11を設けることによって、カセット10に搭載されているウェーハ表面を清浄に保つことができる。

【0091】上下2つのカセット棚11のそれぞれの高さとして上下2つのウェーハ受け渡し室30のそれぞれの高さとをそれぞれほぼ同じとしている。このようにすれば、カセット10とウェーハ受け渡し室30との間でウェーハを搬送する際にカセット搬送兼ウェーハ搬送機20の上下の移動を少なくでき、カセット10とウェーハ受け渡し室30との間でのウェーハの搬送時間を短くできる。

【0092】また、ウェーハ受け渡し室30内に設けられるポート40に載置されるウェーハ間の間隔をカセット10内に載置されるウェーハ間の間隔とほぼ同じとし、さらに、ポート40に載置されるウェーハ枚数をカセット10内に載置されるウェーハの枚数とほぼ同じとしているから、ポート40とカセット10との間でのウェーハの搬送時間を短くできる。

【0093】筐体900の装置正面901の下部にはカセット投入口13が設けられ、筐体900の内部であって、カセット投入口13とはほぼ同じ高さにカセットステージ12が設けられている。カセットステージ12は、カセット投入口13から半導体製造装置1の筐体900内に投入されたカセット10を最初に一時的に保持し、

また、半導体製造装置1によって処理が終わり、筐体900からカセット10を搬出する前にカセットを一時的に保持するために使用される。

【0094】ウェーハ受け渡し室30とカセット棚11との間に、カセット10をカセット棚11に搬入できカセット棚11からカセット10を搬出できると共に、ウェーハ5をカセット10とウェーハ受け渡し室30との間で搬送できるカセット搬送兼ウェーハ搬送機20が設けられている。このカセット搬送兼ウェーハ搬送機20は、垂直に設けられたねじ軸29とボールねじを構成するナット（図示せず）とを備えており、ねじ軸29を回転することで、カセット搬送兼ウェーハ搬送機20を昇降させることができる。

【0095】カセット投入口13から半導体製造装置1の筐体900内に投入されたカセット10は、まず、カセットステージ12に置かれる。次に、カセット搬送兼ウェーハ搬送機20のカセット搬送アーム22の先に取り付けられたカセットホルダー27上に載置されて、筐体900の上部まで運ばれ、その後カセット棚11上に載置される。次に、カセット搬送機21が左に移動し、代わって、ウェーハ搬送機23が右に移動して、ウェーハ5をツィーザ24上に搭載し、方向を変え、ツィーザ5を左に移動してウェーハ受け渡し室30内のポート40にウェーハ5を搭載する。その後、ウェーハ搬送室50内のウェーハ搬送ロボット60により、ウェーハ5は反応室70内に投入され、そこで所定の処理が行われる。所定の処理が行われたウェーハ5は、次に、ウェーハ搬送ロボット60によりウェーハ受け渡し室30内のポート40に移載される。ここでウェーハ5を所定の温度になるまで冷却し、その後、カセット搬送兼ウェーハ搬送機20のウェーハ搬送機23によってウェーハ5はカセット10内に載置される。所定枚数のウェーハ5がカセット10内に搬入されると、カセット搬送兼ウェーハ搬送機20のカセット搬送機21によってカセット10がカセットステージ12に移載され、その後カセット投入口13から搬出される。

【0096】ポート40は前後からウェーハを搬入でき、前後に搬出できる構造であり、またポート40のレベル出しも行われているので、カセット10と反応室70との間のウェーハ5の受け渡しは容易かつ迅速に行える。

【0097】

【発明の効果】本発明においては、少なくとも一つの支柱固定用部材と、この支柱固定用部材に固定された互いに対向する少なくとも一対の支柱と、前記少なくとも一対の支柱に互いに対向して設けられた複数対の基板載置用の溝とを有するポートにおいて、複数対の基板載置用の溝をポートの前後方向にそれぞれ延在して設けると共に、複数対の溝の両端をポートの前後方向にそれぞれ開放させ、さらに、ポートの前後方向には、ポートへの基

板の搬入およびポートからの基板の搬出を妨げるものを設けずに、ポートの前後方向からそれぞれ基板をポートに搬入可能および基板をポートから搬出可能にすることにより、ポートの前後方向から基板を容易に受け渡してできるようになる。

【0098】また、支柱固定用部材に一对の支柱が互いに対向して固定されている場合に、支柱の内側の幅を支柱の外側の幅以上とすることにより、支柱の内側の断面積が大きくなり基板を載置する面積が増大して基板をポートに確実に載置できるようになると共に、支柱の外側の断面積が小さくなるので支柱の体積を減少させることができ、その結果、ポートを安価に製造できるようになり、またポートが軽くなるので、メンテナンス時のポートの脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようにできる。

【0099】基板が半導体ウェーハであり、支柱固定用部材に一对の支柱が互いに対向して固定されている場合に、支柱の両端部が支柱の中央部よりも内側に突き出ている構造とすることにより、支柱の断面積、ひいては支柱の体積の増大を抑制しつつ半導体ウェーハを確実にポートに載置できるようにできる。

【0100】支柱固定用部材に二対の支柱がそれぞれ互いに対向して固定されている場合には、各支柱の左右方向、すなわち、基板が載置される方向の長さを長くすれば、基板を載置する面積が増大して基板をポートに確実に載置できるようになり、また、支柱の前後方向の長さを短くすれば、断面積がその分小さくなるので支柱の体積を減少させることができ、その結果、ポートを安価に製造できるようになり、またポートが軽くなるので、メンテナンス時のポートの脱着作業、持ち運び作業が容易に行えるようになる。

【0101】支柱固定用部材を天板または底板とすると、天板または底板を利用して、ポートを容易に設置できる。

【0102】支柱固定用部材を天板および底板の両方とし、支柱を天板および底板の間に挟み込んで天板および底板の両者に固定することにより、支柱の立設配置による変形を防止できる。

【0103】ポートを耐熱性材料から構成することにより、ポートを基板の冷却用として使用できる。従って、このポートが設置されるポート設置室を基板冷却室として使用できるようになり、その結果、基板冷却室を特に別に設ける必要がなくなり、その分、装置の専有面積が小さくなる。

【0104】ポートを石英、SiC、またはSiCをSiO₂でコーティングしたもので構成すれば、ポートは耐熱性を持つと共に、減圧下でも好適に使用できる。

【0105】また、ポート設置室の底面とポートの支柱固定用底板との間に、レベル出しのためのアジャストプレート

面が平滑でなくても、ポートのレベルを出すことができる。

【0106】アジャストプレートのレベル出しを、アジャストプレートとポート設置室の底面とを固定する固定用ネジと、ポート設置室の底面に対するアジャストプレートの高さを調整するレベル出し用ネジとを利用して行う場合に、ポートの支柱固定用底板に、固定用ネジおよびレベル出し用ネジを操作可能な逃げ穴を設けることにより、この逃げ穴から固定用ネジおよびレベル出し用ネジを操作できるので、たとえ、ポートの支柱固定用底板が大きくて、固定用ネジおよびレベル出し用ネジを覆ってしまうような場合であっても、ポートをアジャストプレート上に設置した状態でレベル出しができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のポートを説明するための斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態のポートで使用する支柱を説明するための平面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態のポートを説明するための図であり、図3Aは平面図、図3Bは図3AのYY線断面図、図3Cは図3BのZZ線

【図4】本発明の第2の実施の形態のポートをウェーハ受け渡し室に設置する方法を説明するための分解斜視図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態のポートで使用する支柱を説明するための平面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態のポートで使用する支柱の形状を説明するための平面図である。

【図7】本発明のポートを使用する半導体製造装置の一例を説明するための平面図である。

【図8】図7のXX線断面図である。

【図9】従来の半導体製造装置を説明するための斜視図である。

【図10】従来の半導体製造装置を説明するための断面図である。

【符号の説明】

1…半導体製造装置

5…ウェーハ

10…カセット

11…カセット棚

12…カセットステージ

13…カセット投入口

20…カセット搬送兼ウェーハ搬送機

21…カセット搬送機

22…カセット搬送アーム

23…ウェーハ搬送機

24…ツィーザ

29…ねじ軸

30…ウェーハ受け渡し室

10

20

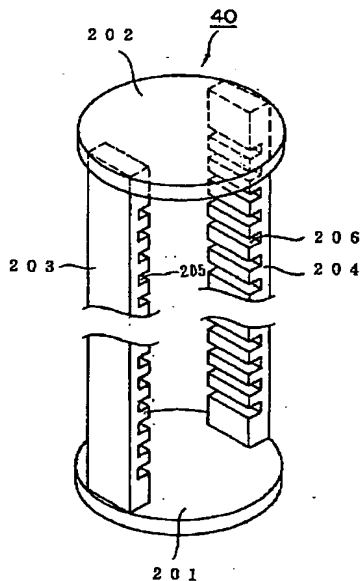
30

40

50

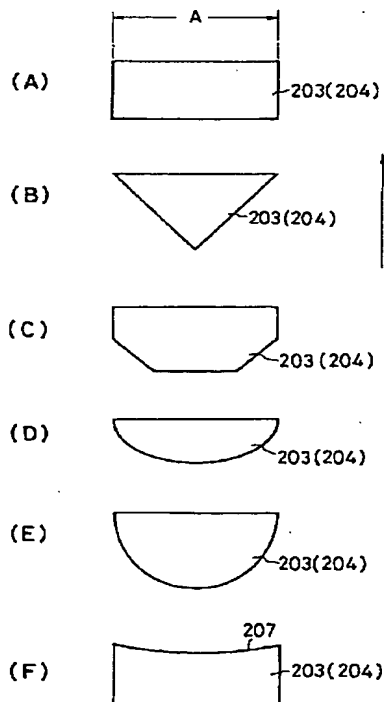
31…底面
 40…ポート
 50…ウェーハ搬送室
 52…凸部
 53、54…ウェーハ搬送室壁
 60…ウェーハ搬送ロボット
 70…反応室
 81、82、83、84…排気配管
 91、92、93…ゲートバルブ
 100…フロントモジュール
 105…ウェーハ
 110…カセット
 129…カセット昇降機
 131、132…カセット室
 141、142…ウェーハ冷却室
 150…ウェーハ搬送室
 160…ウェーハ搬送ロボット
 171、172…反応室
 191、192、193…ゲートバルブ
 201…天板
 202…底板
 203、204…支柱
 205、206…溝

【図1】

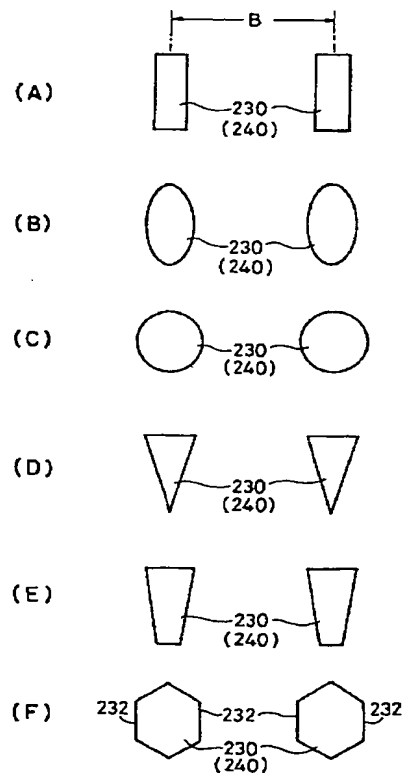


* 207…内側
 210…底板
 211…逃げ穴
 212…位置決め用穴
 220…天板
 230、240…支柱
 231、241…溝
 251…レベル出し用ネジ
 252…固定用ネジ
 10 260…アジャストプレート
 261…位置決め用ピン
 262、264…ネジ用ザグリ穴
 263、271…タップ
 265…ボルト貫通用遊び穴
 500…メインモジュール
 561…ねじ軸
 562…ペロー
 563…ウェーハ搬送ロボット支持棒
 564…昇降台
 20 565…ナット
 566…モータ
 700…プロセスモジュール
 * 900…筐体

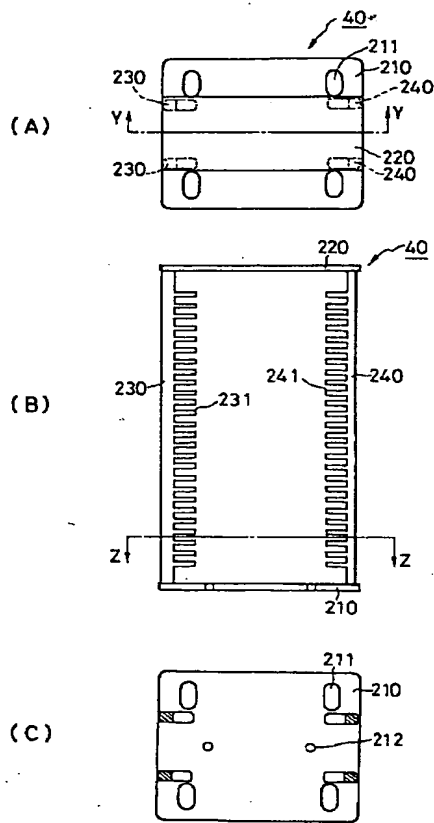
【図2】



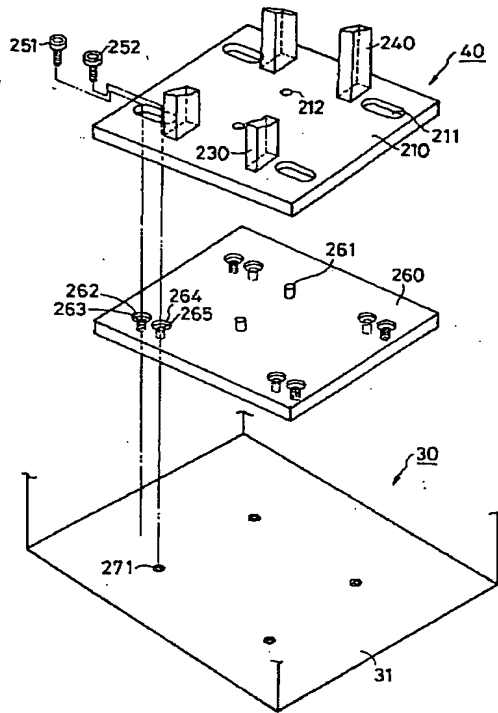
【図5】



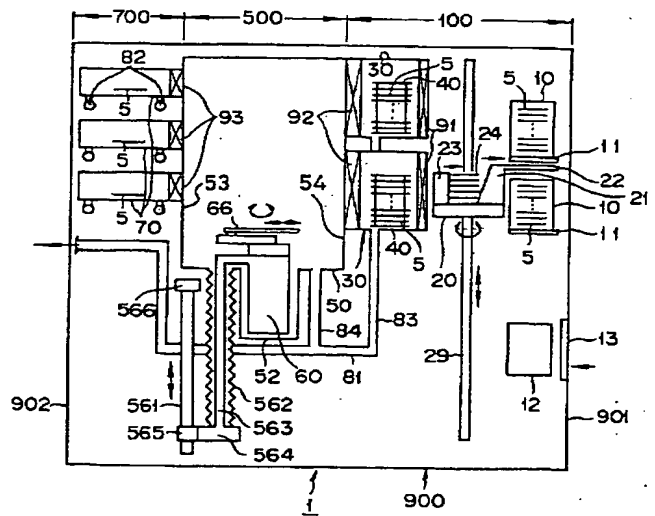
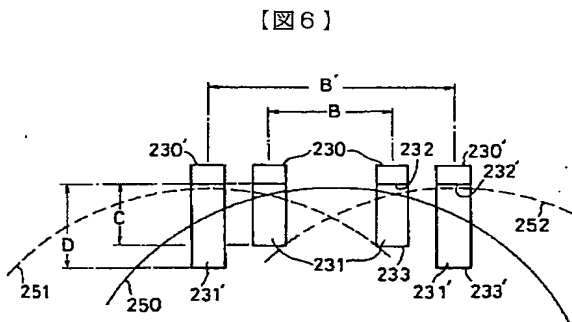
【図3】



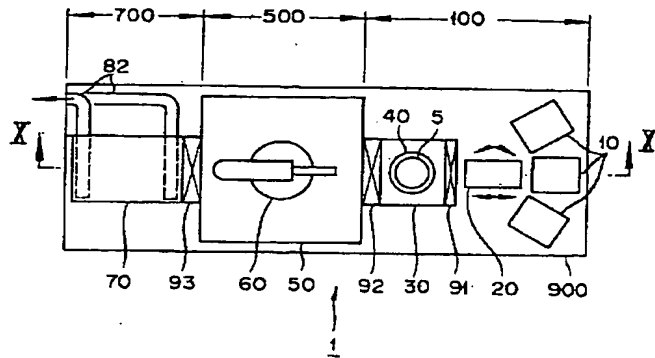
【図4】



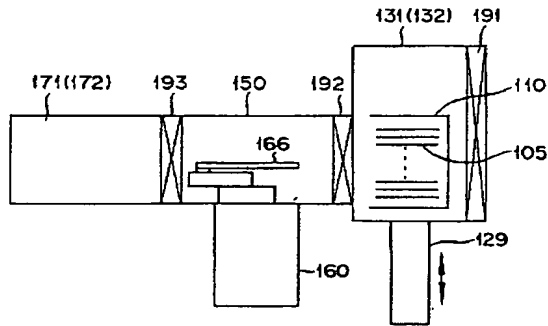
【図8】



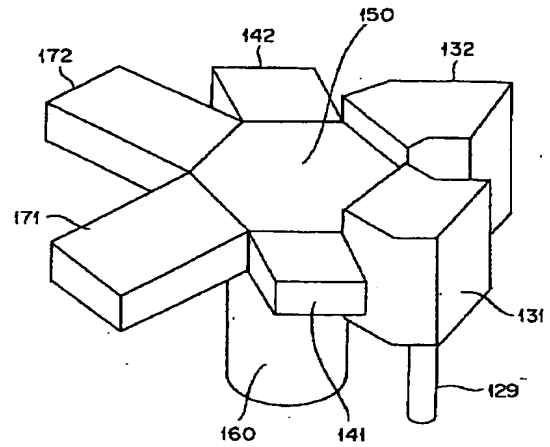
【図7】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 綿引 真一郎
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 吉田 祐治
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 志村 日出男
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 杉本 毅
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 油谷 幸則
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 池田 和人
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-106956

(43)Date of publication of application : 22.04.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/22

H01L 21/68

(21)Application number : 07-287931

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 09.10.1995

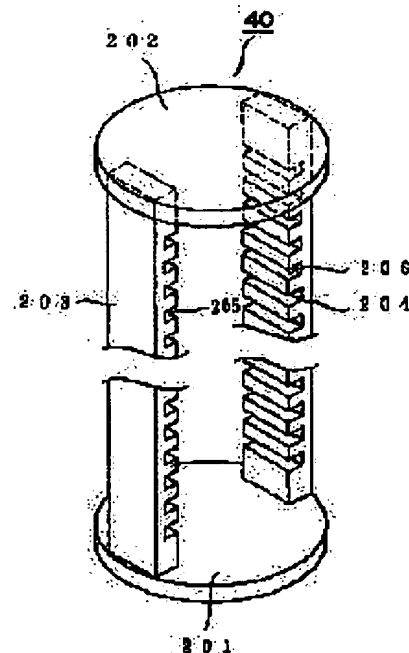
(72)Inventor : YONEMITSU SHUJI
KANO RIICHI
YOSHIDA HISASHI
WATABIKI SHINICHIRO
YOSHIDA YUJI
SHIMURA HIDEO
SUGIMOTO TAKESHI
YUYA YUKINORI
IKEDA KAZUTO

(54) BOAT AND LOADING STRUCTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a boat suitable to the delivery of wafers and the loading structure of the boat.

SOLUTION: A boat 40 is provided with a base plate 201 and a top plate 202, which are cylindrically formed, and two square cylindrical pillars 203 and 204, which are provided between the base plates 201 and top 202 and are respectively fixed on the plate 201 and the plate 202, and a plurality of grooves 205 for wafer placement use and a plurality of grooves 206 for wafer placement use are respectively provided on the insides of these pillars 203 and 204 in opposition to each other. As both ends of these grooves 205 and 206 are opened in the forward and backward directions, wafers respectively can be carried in the boat 40 through both sides of the boat 40 and respectively can be carried out to both sides of the boat 40. The boat 40 consists of quartz.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Counter each other who was fixed to at least one member for stanchion immobilization, and said member for stanchion immobilization, and even if few, the stanchion of a pair, In the boat which has a slot for [said] two or more pairs which countered the stanchion of a pair mutually at least and were prepared of substrate installation While said stanchion which is a pair at least is fixed to said member for stanchion immobilization in the longitudinal direction of said boat, and said two or more pairs of slots for substrate installation extend in the cross direction of said boat, respectively and are established in it The both ends of said slot which are pairs are wide opened by said cross direction, respectively. To said cross direction of said boat The boat characterized by that carrying in on said boat is possible, and enabling said boat to taking out of said substrate of said substrate from said cross direction of said boat, respectively, without preparing what bars carrying in of the substrate to said boat, and taking out of said substrate from said boat.

[Claim 2] The boat according to claim 1 which the stanchion of a pair counters said member for stanchion immobilization mutually, is being fixed to it, and is characterized by the width of face inside said stanchion being more than the width of face of the outside of said stanchion.

[Claim 3] The boat according to claim 1 characterized by for said substrate being a semiconductor wafer, and for the stanchion of a pair countering said member for stanchion immobilization mutually, fixing it to it, and the both ends of said stanchion having projected inside the center section of said stanchion.

[Claim 4] The boat according to claim 1 by which two pairs of stanchions counter said member for stanchion immobilization mutually, respectively, and are being fixed to it, and the die length of said longitudinal direction of said stanchion is characterized by the ***** rather than the die length of said cross direction.

[Claim 5] The boat according to claim 1 to 4 by which said member for stanchion immobilization is characterized by being [of a top plate and a bottom plate] either at least.

[Claim 6] The boat according to claim 1 to 5 by which said members for stanchion immobilization are both a top plate and a bottom plate, and the stanchion of a pair is characterized by said thing [it being inserted between said top plate and said bottom plate, and being fixed to both said top plate and said bottom plate] at least.

[Claim 7] Said boat is a quartz, and SiC and SiC SiO₂ Boat according to claim 1 to 6 characterized by consisting of what coated, the thing which carried out Teflon coating of the aluminum, Teflon, or a polypropylene regin.

[Claim 8] The boat according to claim 1 to 7 characterized by said boat consisting of heat-resistant ingredients.

[Claim 9] Said boat is a quartz, and SiC or SiC SiO₂ Boat according to claim 8 characterized by consisting of what was coated.

[Claim 10] In the installation structure of a boat of installing a boat on the base of a boat installation room Counter each other who was fixed on the bottom plate for stanchion immobilization, and said bottom plate for stanchion immobilization, and even if there are few said boats, the stanchion of a pair, Said two or more pairs of slots for substrate installation which countered the stanchion of a pair mutually at least and were prepared, the boat which **** -- it is -- said -- the stanchion of a pair fixes to said bottom plate for stanchion immobilization in the longitudinal direction of said boat at least -- having -- said, while the slot for a pair of substrate installation extends in the cross direction of said boat, respectively and are established in it [two or more] The both ends of said slot which are pairs are wide opened by said cross direction, respectively. To said cross direction of said boat The ** which does not prepare what bars carrying in of the substrate to said boat, and taking out of said substrate from said boat, It is the boat which enabled [that carrying in on said

boat is possible, and] said boat to taking out of said substrate of said substrate from said cross direction of said boat, respectively. Between said base of said boat installation room, and said bottom plate for stanchion immobilization of said boat Installation structure of the boat characterized by preparing the adjustment plate of a level ***** sake.

[Claim 11] Installation structure of the boat according to claim 10 characterized by to have performed said level **** of said adjustment plate using the screw for immobilization which fixes said adjustment plate and said base of said boat installation room, and the level ***** screw which adjusts the height of said adjuster plate to said base of said boat installation room, and to establish an operational clearance hole for said screw for immobilization, and said level ***** screw in said bottom plate for stanchion immobilization of said boat.

[Claim 12] Said boat installation room is the electronic-parts manufacturing installation used for manufacture of electronic parts. A substrate conveyance room, The substrate processing room which is established in the 1st side face of said substrate conveyance room, and processes said substrate, It is the substrate delivery room established in the 2nd side face of said substrate conveyance room. [whether said substrate is held temporarily, before carrying in said substrate to said substrate processing room from the cassette for taking out said substrate for said substrate from carrying in and/or said electronic-parts manufacturing installation to said electronic-parts manufacturing installation, and] [whether said substrate is held temporarily, before taking out said substrate from said substrate processing room to said cassette, and] Or the substrate delivery room in which said substrate is held temporarily before taking out said substrate from said substrate processing room to said cassette, while holding said substrate temporarily before carrying in said substrate to said substrate processing room from said cassette, Installation structure of the boat according to claim 10 or 11 characterized by being said substrate delivery room of the electronic-parts manufacturing installation which is prepared in said substrate conveyance interior of a room, and is equipped with the substrate conveyance machine which can convey said substrate between said substrate processing room and said substrate delivery room.

[Claim 13] Installation structure of the boat according to claim 10 to 12 characterized by said boat consisting of a heat-resistant ingredient.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the boat for delivery for semiconductor wafers used for semiconductor fabrication machines and equipment, and its installation structure about a boat and its installation structure.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 9 is a perspective view for explaining the conventional semiconductor fabrication machines and equipment, and drawing 10 is a sectional view for explaining the conventional semiconductor fabrication machines and equipment.

[0003] These conventional semiconductor fabrication machines and equipment were seen from the top, and are equipped with the wafer conveyance room 150 of the configuration of a hexagon, the cassette rooms 131 and 132 established in the side face of a wafer conveyance room, the wafer cooling rooms 141 and 142, and reaction chambers 171 and 172. The wafer conveyance room 150 is equipped with the wafer carrier robot 160, and the wafer carrier robot's 160 arm 166 is formed in the wafer conveyance room 150. The cassette room 131 (132) is equipped with the cassette elevator 129, and makes it go up and down the cassette 110 prepared in the cassette room 131 (132) by this elevator 129. In the cassette 110, in the direction of a vertical, the laminating of two or more wafers 105 is carried out, and they are carried. A gate valve 193 is formed between a reaction chamber 171 (172) and the wafer conveyance room 150, a gate valve 192 is formed between the wafer conveyance room 150 and the cassette room 131 (132), and the gate valve 191 further for cassette carrying in / taking out is formed in the cassette room 131 (132).

[0004] In these conventional semiconductor fabrication machines and equipment, the cassette 110 carrying two or more wafers 105 is carried in to the cassette room 131 (132) through a gate valve 191. After making it go up and down a cassette 110 with the cassette elevator 129 in the cassette room 131 (132) and making it predetermined height, by the wafer carrier robot's 160 arm 166 A wafer is transferred to a reaction chamber 171 (172) from the cassette 110 in the cassette room 131 (132). After performing predetermined processing of membrane formation etc. in the condition of having heated in the reaction chamber 171 (172), by the wafer carrier robot's 160 arm 166 After transferring a wafer to the wafer cooling room 141 (142) and cooling even to predetermined temperature in the wafer cooling room 141 (142), the wafer is transferred to the cassette 110 by the wafer carrier robot's 160 arm 166.

[0005] Thus, in the conventional semiconductor fabrication machines and equipment, since a hot wafer could not be carried in a cassette 110 and it had transferred to the cassette 110 after once transferring the wafer which processing finished with the reaction chamber 171 (172) to the wafer cooling room 141 (142) and cooling even to predetermined temperature in the wafer cooling room 141 (142), in addition to the cassette room 131 (132), the wafer cooling room 141 (142) needed to be formed.

[0006] Thus, when the monopoly area of the clean room by the part semiconductor fabrication machines and equipment increased when the wafer cooling room 141 (142) was formed, and the wafer cooling room 141 (142) was formed further, there was a problem that the number of the sides of the part wafer conveyance room 150 also increases, and the monopoly area by the wafer conveyance room 150 became large, consequently the monopoly area of the clean room by semiconductor fabrication machines and equipment increased, and a running cost increased.

[0007] Then, this invention persons did not need to prepare the cooling room which cools the wafer after processing, and invented the following semiconductor fabrication machines and equipment which controlled monopoly area.

[0008] Drawing 7 is a top view for explaining these semiconductor fabrication machines and equipment 1.

[0009] These semiconductor fabrication machines and equipment 1 are equipped with the process module 700, the Main module 500, and the front module 100.

[0010] The process module 700 was equipped with the reaction chamber 70, the Main module 500 was equipped with the wafer conveyance room 50, and the front module 100 is equipped with the wafer delivery room 30, the cassette shelf which lays a cassette 10, and the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20. With the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20, a wafer 5 is transferred to the boat 40 formed in the wafer delivery room 30 from the cassette 10, and this wafer 5 is transferred to a reaction chamber 70 by the wafer carrier robot 60 from a boat 40. After the wafer 5 which processing finished in the reaction chamber 70 is transferred to the boat 40 formed in the wafer delivery room 30 by the wafer carrier robot 60 and being cooled to predetermined temperature here, a wafer 5 is transferred to a cassette 10 from a boat 40 by the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20.

[0011] thus, in the semiconductor fabrication machines and equipment 1 which this invention persons invented Since not only delivery of a wafer 5 but cooling of a wafer 5 is performed in the wafer delivery room 30 It is not necessary to prepare a wafer cooling room other than wafer delivery room 30. The monopoly area of the clean room by the part semiconductor fabrication machines and equipment 1 is controlled. Furthermore the number of the sides of the wafer conveyance room 50 also decreases, and the monopoly area by the wafer conveyance room 50 also becomes small, consequently the monopoly area of the clean room by semiconductor fabrication machines and equipment 1 is also controlled, and a running cost decreases.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the boat suitable for using it for such wafer delivery room 30 grade was not developed until now.

[0013] Therefore, the purpose of this invention is to offer the boat suitable for delivery of a wafer, and its installation structure.

[0014]

[Means for Solving the Problem] Counter each other who was fixed to at least one member for stanchion immobilization, and said member for stanchion immobilization, and even if few according to this invention, the stanchion of a pair, In the boat which has a slot for [said] two or more pairs which countered the stanchion of a pair mutually at least and were prepared of substrate installation While said stanchion which is a pair at least is fixed to said member for stanchion immobilization in the longitudinal direction of said boat, and said two or more pairs of slots for substrate installation extend in the cross direction of said boat, respectively and are established in it The both ends of said slot which are pairs are wide opened by said cross direction, respectively. To said cross direction of said boat The boat characterized by that carrying in on said boat is possible and enabling said boat to taking out of said substrate of said substrate from said cross direction of said boat, respectively is offered without preparing what bars carrying in of the substrate to said boat, and taking out of said substrate from said boat.

[0015] Thus, while extending in the cross direction of a boat, respectively and establishing two or more pairs of slots for substrate installation in it The cross direction of a boat is made to open the both ends of two or more pairs of slots wide, respectively. Further to the cross direction of a boat Since a boat to taking out of a substrate of a substrate is enabled [that carrying in on a boat is possible, and] from the both directions before and behind a boat, respectively, without preparing what bars carrying in of the substrate to a boat, and taking out of the substrate from a boat, a substrate can be easily delivered from the cross direction of a boat.

[0016] When the stanchion of a pair counters the member for stanchion immobilization mutually and is being fixed to it, width of face inside a stanchion is preferably carried out to more than the width of face of the outside of a stanchion.

[0017] If it does in this way, the cross-sectional-area area inside a stanchion becomes large, the area which lays a substrate increases, and a substrate can be certainly laid in a boat. Since the volume of a stanchion can be decreased on the other hand since the cross-sectional area of the outside of a stanchion becomes small, consequently a boat can be cheaply manufactured now and a boat becomes light, the desorption activity of the boat at the time of a maintenance and a carrying activity can be done easily.

[0018] A substrate is a semiconductor wafer, and when the stanchion of a pair counters the member for stanchion immobilization mutually and is being fixed to it, the both ends of a stanchion are preferably made into the structure which has projected inside the center section of the stanchion.

[0019] Thus, a semiconductor wafer can be laid with certainly and sufficient stability in a boat by making the both ends of a stanchion into the structure which has projected inside the center section of the stanchion,

controlling increase of the cross section of a stanchion, as a result the volume of a stanchion.

[0020] When two pairs of stanchions counter the member for stanchion immobilization mutually, respectively and are being fixed to it, it is desirable to make the die length of the longitudinal direction of each strut longer than the die length of a cross direction.

[0021] Thus, if the longitudinal direction of a stanchion, i.e., the lay length in which a substrate is laid, is lengthened, the area which lays a substrate increases and a substrate can be certainly laid in a boat. On the other hand, if the die length of the cross direction of a stanchion is shortened, since the volume of a stanchion can be decreased since the cross-sectional area becomes that much small, consequently a boat can be cheaply manufactured now and a boat will become light, the desorption activity of the boat at the time of a maintenance and a carrying activity can be done easily. In addition, the structure which made the die length of such a longitudinal direction of a stanchion longer than the die length of a cross direction is suitable especially when a substrate is a semiconductor wafer.

[0022] In addition, three or more pairs of stanchions which counter mutually, respectively are also fixable to the member for stanchion immobilization. Moreover, no stanchions not necessarily need to be the pairs which counter mutually, for example, three stanchions may be prepared in one one side of the longitudinal direction of a boat, and two stanchions may be prepared in one side of another side.

[0023] Preferably, the member for stanchion immobilization is either, even if there are few top plates and bottom plates.

[0024] A boat can be easily installed using a top plate or a bottom plate as the member for stanchion immobilization is a top plate or a bottom plate.

[0025] In using a single plate as a member for stanchion immobilization, it uses a bottom plate preferably. The direction at the time of using a bottom plate is because installation of a boat, especially set-up arrangement are easier than a case using a top plate.

[0026] Still more preferably, the members for stanchion immobilization are both a top plate and a bottom plate, in this case, put a stanchion between a top plate and a bottom plate, and fix it to both top plate and bottom plate. If it does in this way, deformation by set-up arrangement of a stanchion can be prevented.

[0027] In addition, the member for reinforcement may be mediated between it and used for the location of the proper height between the slots for substrate installation between stanchions.

[0028] Moreover, if a boat is used for cooling of a substrate, since it is desirable that two or more substrates laid in two or more pairs of slots for substrate installation, respectively are cooled by homogeneity over all substrates, it is desirable to prepare a top plate and a bottom plate in the vertical symmetry.

[0029] Moreover, while the desorption activity of the boat at the time of a maintenance and a carrying activity can be easily done since a part boat with a small area of a top plate becomes light if area of a top plate is made small and area of a bottom plate is enlarged, the stability of installation of a part boat with a large area of a bottom plate becomes good.

[0030] In addition, the above top plates and a bottom plate can be made into various configurations, such as circular, a rectangle, and a polygon.

[0031] Preferably, a boat is a quartz, and SiC and SiC SiO₂ It consists of what was coated, the thing which carried out Teflon coating of the aluminum, Teflon, or a polypropylene resin.

[0032] Moreover, the boat consists of heat-resistant ingredients preferably. If the boat consists of heat-resistant ingredients, a boat can be used as an object for cooling of a substrate.

[0033] In this case, a boat is a quartz, and SiC or SiC more preferably SiO₂ It consists of what was coated. If a boat is constituted from these ingredients, a boat can be suitably used also under reduced pressure while it has thermal resistance.

[0034] Moreover, according to this invention, a boat is set in the installation structure of the boat installed on the base of a boat installation room. Counter each other who was fixed on the bottom plate for stanchion immobilization, and said bottom plate for stanchion immobilization, and even if there are few said boats, the stanchion of a pair, Said two or more pairs of slots for substrate installation which countered the stanchion of a pair mutually at least and were prepared, the boat which **** -- it is -- said -- the stanchion of a pair fixes to said bottom plate for stanchion immobilization in the longitudinal direction of said boat at least -- having -- said, while the slot for a pair of substrate installation extends in the cross direction of said boat, respectively and are established in it [two or more] The both ends of said slot which are pairs are wide opened by said cross direction, respectively. To said cross direction of said boat The ** which does not prepare what bars carrying in of the substrate to said boat, and taking out of said substrate from said boat, It is the boat which enabled [that carrying in on said boat is possible, and] said boat to taking out of said substrate of said substrate from said cross direction of said boat, respectively. Between said base of said boat

installation room, and said bottom plate for stanchion immobilization of said boat The installation structure of the boat characterized by preparing the adjustment plate of a level ***** sake is offered.

[0035] Although a smooth base is not necessarily obtained on the work, even if a boat installation room does not have the smooth base of a boat installation room by preparing the adjustment plate of a level ***** sake between the base of a boat installation room, and the bottom plate for stanchion immobilization of a boat, it can take out the level of a boat.

[0036] in addition, the level appearance of a boat -- carrying out -- an adjustment plate is prepared on the base of a boat installation room, preferably, where a boat is installed on this adjustment plate, it carries out, and an adjustment plate is fixed to the base of a boat installation room when the level of a boat comes out.

[0037] Moreover, the adjustment plate consists of copper, aluminum, SUS, rigid resin, etc. preferably.

[0038] In addition, it carries out preferably using the screw for immobilization (length screw) which fixes an adjustment plate and the base of a boat installation room for level **** of an adjustment plate, and the level ***** screw (push screw) which adjusts the height of the adjuster plate to the base of a boat installation room. And an operational clearance hole is preferably established for the screw for immobilization, and a level ***** screw in the bottom plate for stanchion immobilization of a boat in this case.

[0039] If it does in this way, since the screw for immobilization (length screw) and a level ***** screw (push screw) can be operated from this clearance hole, even if it is a case so that the bottom plate for stanchion immobilization of a boat may be large and may cover the screw for immobilization (length screw), and a level ***** screw (push screw) even if, level ***** can be carried out where a boat is installed on an adjustment plate.

[0040] In addition, when an adjustment plate is larger than the bottom plate for stanchion immobilization of a boat and the screw for immobilization (length screw) and a level ***** screw (push screw) are formed in the outside of the bottom plate for stanchion immobilization of a boat, it is not necessary to establish this clearance hole in the bottom plate for stanchion immobilization of a boat.

[0041] The installation structure of the above-mentioned boat is an electronic-parts manufacturing installation by which a boat installation room is used for manufacture of electronic parts. A substrate conveyance room, The substrate processing room which is established in the 1st side face of a substrate conveyance room, and processes a substrate, [whether a substrate is held temporarily, before carrying in a substrate to a substrate processing room from the cassette for being the substrate delivery room established in the 2nd side face of a substrate conveyance room, and taking out a substrate for a substrate from carrying in and/or an electronic-parts manufacturing installation to an electronic-parts manufacturing installation, and] [whether a substrate is held temporarily, before taking out a substrate from a substrate processing room to a cassette, and] Or the substrate delivery room in which a substrate is held temporarily before taking out a substrate from a substrate processing room to a cassette, while holding a substrate temporarily before carrying in a substrate to a substrate processing room from a cassette, It is prepared in the substrate conveyance interior of a room, and when it is the substrate delivery room of the electronic-parts manufacturing installation equipped with the substrate conveyance machine which can convey a substrate between a substrate processing room and a substrate delivery room, it is applied suitably.

[0042] Moreover, it is desirable that the boat consists of a heat-resistant ingredient. If the boat consists of heat-resistant ingredients, a boat can be used as an object for cooling of a substrate. Therefore, it becomes unnecessary to be able to use now the boat installation room in which this boat is installed as a substrate cooling room, consequently to prepare a substrate cooling room especially independently, and that part and the monopoly area of equipment become small.

[0043]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0044] Drawing 1 is a perspective view for explaining the boat of the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[0045] A boat 40 is equipped with two prismatic form stanchions 203 and 204 which were prepared between the cylinder-like bottom plate 201, the top plate 202, and a bottom plate 201 and a top plate 202, and were fixed to the bottom plate 201 and the top plate 202, and two or more slots 205 and 206 for wafer installation counter mutually inside these stanchions 203 and 204, and it is formed in it, respectively. Since the both ends of these slots 205 and 206 for wafer installation are wide opened by the cross direction, a wafer can be carried in from the both sides of a boat 40, respectively, and it can take out on both sides, respectively.

[0046] in addition, the pitch between the slot 205 for wafer installation, and 206 as almost the same as the pitch of the slot for wafer installation in the cassette for wafer conveyance Spacing between the wafers laid

in a boat 40 is made almost the same as spacing between the wafers laid in a cassette. As the number of the slots 205 and 206 for wafer installation being almost the same still as the number of the slots for wafer installation in a cassette The number of wafers laid in a boat 40 is made almost the same as the number of the wafers laid in a cassette. If it does in this way, a transfer of the wafer from a cassette to a boat 40 and a transfer of the wafer from a boat 40 to a cassette will become easily and quick.

[0047] The boat 40 consists of a quartz. Therefore, since impurities, such as out gas, are not generated from a boat 40 even if it uses a boat 40 in a vacuum, an ambient atmosphere can be maintained at clarification.

[0048] Moreover, since this boat 40 consists of the quartz and it excels in thermal resistance, the hot wafer which processing finished with the reaction chamber can be cooled in the condition of having held by this boat 40. Therefore, it becomes unnecessary to be able to use now the boat installation room in which this boat 40 is installed as a wafer cooling room, consequently to prepare a wafer cooling room especially independently, and that part and the monopoly area of equipment become small.

[0049] In addition, with the gestalt of this operation, since the bottom plate 201 and the top plate 202 are made into the same configuration, two or more wafers laid in each slots 205 and 206 for wafer installation at the time of cooling can be cooled more to homogeneity over all wafers.

[0050] Moreover, in this way, since the both sides of stanchions 203 and 204 are fixed with the bottom plate 201 and the top plate 202, deformation of stanchions 203 and 204 can be prevented effectively.

[0051] Drawing 2 is a top view for explaining the stanchions 203 and 204 suitably used by the boat 40 of the gestalt of operation of the 1st of this invention. In addition, the direction of an arrow head is the side in which the direction of a core of a boat, i.e., a wafer, is laid among drawing.

[0052] drawing 2 A -- rectangle and drawing 2 B -- in half-ellipse form and drawing 2 E, hemicycle and drawing 2 F makes [a triangle and drawing 2 C / a polygon and drawing 2 D] the inside 207 the appearance configuration of a wafer. In addition, about width of face A, the depth of flute, etc. of stanchions 203 and 204, with the aperture of a wafer etc., the stability of the installation condition of a wafer is seen and it sets suitably.

[0053] In any case, the width of face inside stanchions 203 and 204 has turned into more than the width of face of the outside of stanchions 203 and 204. If it does in this way, the cross-sectional-area area inside stanchions 203 and 204 becomes large, the area which lays a wafer increases, and a wafer can be laid with certainly and sufficient stability in a boat 40. Since the volume of stanchions 203 and 204 can be decreased on the other hand since the cross section of the outside of stanchions 203 and 204 becomes small, consequently a boat 40 can be cheaply manufactured now and a boat 40 becomes light, the desorption activity of the boat 40 at the time of a maintenance and a carrying activity can be done easily.

[0054] Moreover, a wafer can be laid with certainly and sufficient stability in a boat 40, controlling increase of the cross section of stanchions 203 and 204, as a result the volume of stanchions 203 and 204, if the both ends of stanchions 203 and 204 are projected inside the center section of the stanchions 203 and 204 and the inside 207 of stanchions 203 and 204 is made into the appearance configuration of a wafer like drawing 2 F.

[0055] Drawing 3 is drawing for explaining the boat of the gestalt of operation of the 2nd of this invention, and drawing 3 A is a top view and drawing where drawing 3 B looked at YY line sectional view of drawing 3 A, and drawing 3 C from the direction of ZZ line of drawing 3 B.

[0056] A boat 40 is equipped with four prismatic form stanchions 230 and 240 which were prepared between the bottom plate 210 on a rectangle, the top plate 220, and a bottom plate 210 and a top plate 220, and were fixed to the bottom plate 210 and the top plate 220, and a stanchion 230 and a stanchion 240 counter mutually and it is prepared, and two or more slots 231 and 241 for wafer installation counter mutually inside these stanchions 230 and 240, respectively, and are established in it. Since the both ends of these slots 231 and 241 for wafer installation are wide opened by the cross direction, a wafer can be carried in from the both sides of the wafer holder 40, respectively, and it can take out on both sides, respectively.

[0057] in addition, the pitch between the slot 231 for wafer installation, and 241 as almost the same as the pitch of the slot for wafer installation in the cassette for wafer conveyance Spacing between the wafers laid in a boat 40 is made almost the same as spacing between the wafers laid in a cassette. As the number of the slots 231 and 241 for wafer installation being almost the same still as the number of the slots for wafer installation in a cassette The number of wafers laid in a boat 40 is made almost the same as the number of the wafers laid in a cassette. If it does in this way, a transfer of the wafer from a cassette to a boat 40 and a transfer of the wafer from a boat 40 to a cassette will become easily and quick.

[0058] Moreover, the boat 40 consists of a quartz. Therefore, since impurities, such as out gas, are not generated from a boat 40 even if it uses a boat 40 in a vacuum, an ambient atmosphere can be maintained at clarification.

[0059] Moreover, since this boat 40 consists of the quartz and it excels in thermal resistance, the hot wafer which processing finished with the reaction chamber can be cooled in the condition of having held by this boat 40. Therefore, it becomes unnecessary to be able to use now the boat installation room in which this boat 40 is installed as a wafer cooling room, consequently to prepare a wafer cooling room especially independently, and that part and the monopoly area of equipment become small.

[0060] In addition, with the gestalt of this operation, since the both sides of stanchions 230 and 240 are fixed with the bottom plate 210 and the top plate 220, deformation of stanchions 230 and 240 can be prevented effectively.

[0061] Moreover, while the desorption activity of the boat 40 at the time of a maintenance and a carrying activity can be easily done since area of a top plate 220 is made small, area of a bottom plate 210 is enlarged, and the part boat 40 with a small area of a top plate 220 becomes light, the stability of installation of the part boat 40 with a large area of a bottom plate 210 becomes good.

[0062] Moreover, by forming every two stanchions 230 and 240, respectively like the gestalt of this operation Are a single stanchion, and when preparing the stanchion of width of face equal to the die length between these stanchions 230 (240), it compares. Since the volume of a stanchion can be decreased since the cross-sectional area of a boat 40 becomes that much small, consequently a boat 40 can be cheaply manufactured now and a boat 40 becomes light, the desorption activity of the boat at the time of a maintenance and a carrying activity can be done easily.

[0063] Furthermore, the die length of the longitudinal direction of stanchions 230 and 240 is made longer than the die length of a cross direction. Thus, if the longitudinal direction of stanchions 230 and 240, i.e., the lay length in which a wafer is laid, is lengthened, the area which lays a wafer increases and a wafer can be certainly laid in a boat 40. On the other hand, if the die length of the cross direction of stanchions 230 and 240 is shortened, since the volume of stanchions 230 and 240 can be decreased since the cross section becomes that much small, consequently a boat 40 can be cheaply manufactured now and a boat 40 will become light, the desorption activity of the boat 40 at the time of a maintenance and a carrying activity can be done easily.

[0064] Drawing 4 is a decomposition perspective view for explaining how to install the boat 40 of the gestalt of operation of the 2nd of this invention in the wafer delivery room 30.

[0065] Between the base 31 of the wafer delivery room 30, and the bottom plate 210 of a boat 40, the adjustment plate 260 of a level ***** sake is formed.

[0066] Although the smooth base 31 is not necessarily obtained on the work, even if the wafer delivery room 30 does not have the smooth base 31 of the wafer delivery room 30 by forming the adjustment plate 260 of a level ***** sake between the base 31 of the wafer delivery room 30, and the bottom plate 210 of a boat 40, it can take out the level of a boat 40.

[0067] Four taps 271 are formed in the base 31 of the wafer delivery room 30.

[0068] Four Zagury holes 264 for screws and the play hole 265 for bolt penetration under it are established in the adjustment plate 250, and four Zagury holes 262 for screws and the tap 263 under it are formed in it. Moreover, two pins 261 for positioning are also formed.

[0069] Two holes 212 for positioning and four clearance holes 211 are formed in the bottom plate 210 of a boat 40.

[0070] the level appearance of a boat 40 -- carrying out -- the adjustment plate 260 is formed on the base 31 of the wafer delivery room 30, where a boat 40 is installed on this adjustment plate 260, it carries out, and when the level of a boat 40 comes out, the adjustment plate 260 is fixed to the base 31 of the wafer delivery room 30.

[0071] the level appearance of a boat 40 -- carrying out -- it carries out using the screw 252 for immobilization (length screw) which fixes the adjustment plate 260 and the base 31 of the wafer delivery room 30, and the level ***** screw (push screw) 251 which adjusts the height of the adjustment plate 260 to the base 31 of the wafer delivery room 30.

[0072] And with the gestalt of this operation, to the bottom plate 210 of a boat 40, since the operational clearance hole 211 is formed, the screw 252 for immobilization (length screw), and the level ***** screw (push screw) 251 Since the screw 252 for immobilization (length screw) and the level ***** screw (push screw) 251 can be operated from this clearance hole 211 Even if it is a case so that the bottom plate 210 of a boat 40 may be large and may cover the screw 252 for immobilization (length screw), and the level ***** screw (push screw) 251 like the gestalt of this operation, level ***** can be carried out where a boat 40 is installed on the adjustment plate 260.

[0073] The adjustment plate 260 consists of copper, aluminum, SUS, rigid resin, etc.

[0074] In addition, when the adjustment plate 260 is larger than the bottom plate 210 of a boat 40 and the screw 252 for immobilization (length screw) and the level ***** screw (push screw) 251 are formed in the outside of the bottom plate 210 of a boat 40, it is not necessary to establish this clearance hole 211 in the bottom plate 210 of a boat 40.

[0075] In addition, it positions by inserting the pin 261 for positioning prepared in the adjustment plate 250 in the hole 212 for positioning in which it was prepared by the bottom plate 210 of a boat 40.

[0076] Drawing 5 is a top view for explaining the stanchions 230 and 240 suitably used by the boat 40 of the gestalt of operation of the 2nd of this invention. In addition, the direction of an arrow head is the side in which the direction of a core of a boat, i.e., a wafer, is laid among drawing. Moreover, drawing 6 is a top view for explaining the configuration of the stanchion used by the boat of the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[0077] As for drawing 5 A, a trapezoid and drawing 5 F show the case where circular and drawing 5 D make [rectangle and drawing 5 B] triangle and drawing 5 E the polygon (in this case, six square shapes) of five or more square shapes in an ellipse form and drawing 5 C. In addition, about distance B, the depth of flute, etc. between a stanchion 230 and 240, with the aperture of a wafer etc., the stability of the installation condition of a wafer is seen and it sets suitably.

[0078] However, by developing the distance B between stanchions, since a wafer 250 (251 252) is taken in and out of boat 40 order as shown in drawing 6, although distance between stanchions B', then the base 232 of a slot 231 are the same location 232', the edge 233 of a slot 231 must be made more into inside location 233', and a slot 231 must be made more into trench 231'. Therefore, the configuration of a more desirable stanchion is the thing of the configuration where the die length (this drawing vertical lay length) of the longitudinal direction of a stanchion is longer than the die length of a cross direction (this drawing longitudinal direction). That is, they are the rectangle of drawing 5 A, the ellipse form of drawing 5 B, the triangle of drawing 5 D, the trapezoid of drawing 5 E, and the polygon of five or more square shapes of drawing 5 F (in this case, six square shapes). In addition, what is necessary is just to lengthen the side 232 in six square shapes of drawing 5 F. Thus, if the longitudinal direction of stanchions 230 and 240, i.e., the lay length in which a substrate is laid, is lengthened, the area which lays a substrate increases and a substrate can be laid with certainly and sufficient stability in a boat. On the other hand, if the die length of the cross direction of stanchions 230 and 240 is shortened, since the volume of stanchions 230 and 240 can be decreased since the cross section becomes that much small, consequently a boat 40 can be cheaply manufactured now and a boat 40 will become light, 40 desorption activities of the boat at the time of a maintenance and a carrying activity can be done easily.

[0079] Drawing 7 is a top view for explaining an example of the semiconductor fabrication machines and equipment 1 which use the boat 40 of this invention, and drawing 8 is XX line sectional view of drawing 7.

[0080] These semiconductor fabrication machines and equipment 1 are equipped with the process module 700, the Maine module 500, and the front module 100.

[0081] The process module 700 was equipped with two or more reaction chambers 70, the Maine module 500 was equipped with the wafer conveyance room 50, and the front module 100 is equipped with two or more wafer delivery rooms 30, the cassette shelf 11 which lays a cassette 10, and the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20.

[0082] Two or more reaction chambers 70 are accumulated in the direction of a vertical, and are established in the wafer conveyance interior wall 53 of the wafer conveyance room 50. Between each reaction chamber 70 and the wafer conveyance room 50, the gate valve 93 is formed, respectively. Each reaction chamber 70 is constituted so that vacuum suction can be carried out independently through an exhaust pipe arrangement 82. The wafer 5 of a semi-conductor is laid in a reaction chamber 70, and processing of a wafer 5 is performed. Heat treatment of formation of the insulator layer by the various kinds CVD, such as plasma CVD, a hot wall CVD, and Light CVD, etc., the metal membrane for wiring, polish recon, an amorphous silicon, etc., etching, annealing, etc., etc., epitaxial growth, diffusion, etc. are performed [in a reaction chamber 70], for example.

[0083] Two or more wafer delivery rooms 30 are accumulated in the direction of a vertical, and are established in the wafer conveyance interior wall 54 of the wafer conveyance room 50. Between each wafer delivery room 30 and the wafer conveyance room 50, the gate valve 92 is formed, respectively. The gate valve 91 is formed also in the right-hand side of each wafer delivery room 30, respectively. Each wafer delivery room 30 is constituted so that vacuum suction can be carried out independently through exhaust pipe arrangements 83 and 81.

[0084] The boat 40 of this invention is laid in the wafer delivery room 30. Since the gestalt of the 1st and

operation of the 2nd of this invention sets as mentioned above, this boat 40 consists of a quartz and it excels in thermal resistance, the hot wafer which processing finished with the reaction chamber 70 can be cooled in the condition of having held by this boat 40. Thus, since a boat 40 is applicable to wafer cooling, the wafer delivery room 30 functions as a wafer cooling room. Therefore, it is not necessary to establish independently the cooling room for cooling the hot wafer which processing finished with the reaction chamber 70 in the side face of the wafer conveyance room 50. The monopoly area of the clean room by the part and semiconductor fabrication machines and equipment 1 can be decreased. Moreover, the number of the sides of the wafer conveyance room 50 is also decreased, the wafer conveyance room 50 can be made small, the monopoly area can be decreased, and the monopoly area of the clean room by semiconductor fabrication machines and equipment 1 can be decreased. Furthermore, the manufacture cost of the wafer conveyance room 50 can also be decreased.

[0085] Since it is a boat which holds the wafer from the wafer processing room 70 to a cassette temporarily while this boat 40 holds the wafer from the cassette to the wafer processing room 70 temporarily, holds the wafer from the wafer processing room 70 to a cassette temporarily or holds the wafer from the cassette to the wafer processing room 70 temporarily, it becomes unnecessary and to establish the cassette room in which a cassette is held in the side attachment wall of the wafer conveyance room 50. Consequently, the number of rooms prepared in the side attachment wall of the wafer conveyance room 50 can decrease, and the monopoly area of the clean room by the part and semiconductor fabrication machines and equipment 1 can be decreased, and the number of the sides of the wafer conveyance room 50 is also decreased, the wafer conveyance room 50 can be made small, the monopoly area can be decreased, and the monopoly area of the clean room by semiconductor fabrication machines and equipment 1 can be decreased. Furthermore, the manufacture cost of the wafer conveyance room 50 can also be decreased.

[0086] The wafer conveyance room 50 is constituted so that vacuum suction can be carried out through exhaust pipe arrangements 84 and 81. And two or more reaction chamber 70, wafer conveyance room 50, and two or more wafer delivery rooms 40 are constituted so that vacuum suction can be carried out independently.

[0087] The wafer carrier robot 60 is formed in the interior of the wafer conveyance room 50. The heights 52 doubled with the wafer carrier robot's 60 appearance were formed in the base 56 of the wafer conveyance room 50, and the wafer carrier robot's 60 lower part is held in these heights 52.

[0088] The through tube 57 is formed in the base 56 of the wafer conveyance room 50. It ****s to the exterior down side of the wafer conveyance room 50, and the shaft 561 is established in the direction of a vertical. The motor 566 is formed in the upper part of the screw-thread shaft 561, and the **** shaft 561 rotates by the motor 566. The nut 565 which constitutes a ball thread with the screw-thread shaft 561 is formed, and the ramp 564 is being fixed to the nut 565. The end of the wafer carrier-robot bearing bar 563 is being fixed to the ramp 564, and the bearing bar 563 is attached in the ramp 564 at the vertical. The other end of the wafer carrier-robot bearing bar 563 is being fixed to the wafer carrier robot's 60 upper part. The wafer carrier-robot bearing bar 563 consists of stainless steel. The end of a bellows 562 is being airtightly fixed to the base 56 around the through tube 57 of the base 56 of the wafer conveyance room 50, and the other end of a bellows 562 is being airtightly fixed to the top face of a ramp 564. A bellows 562 is metal, covers the wafer carrier-robot bearing bar 563, and is attached.

[0089] If it ****s by the motor 566 and a shaft 561 is rotated, a nut 565 will go up and down and the ramp 564 fixed to the nut 565 by it will go up and down. If a ramp 564 goes up and down, the wafer carrier-robot bearing bar 563 attached in it at the vertical will also go up and down, and the wafer carrier robot 60 attached in it will also go up and down.

[0090] The semiconductor-fabrication-machines-and-equipment 1 whole is held in the housing 900. The filter (not shown) and the fan (not shown) are prepared in the head-lining side of the housing 900 of the front module 100, and it has come to be able to carry out the downflow of the inside of a housing 900. The cassette shelf 11 which lays a cassette 10 in the interior of a housing 900 is attached in the housing 900. The cassette shelf 11 is mostly arranged in the wafer conveyance room 50 to the wafer delivery room 30 in the opposite side. In the direction of a flat surface, it is arranged at three locations, and, perpendicularly, the cassette shelf 11 is **** Misa ***** to two steps. By forming the cassette shelf 11 in a housing 900, the wafer front face carried in the cassette 10 can be maintained at clarification.

[0091] Each height of the cassette shelf 11 of two upper and lower sides and each height of the wafer delivery room 30 of two upper and lower sides are made almost respectively the same. If it does in this way, in case a wafer is conveyed between a cassette 10 and the wafer delivery room 30, migration of the upper and lower sides of the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20 can be lessened, and

conveyance time amount of the wafer between a cassette 10 and the wafer delivery room 30 can be shortened.

[0092] Moreover, since spacing between the wafers laid in the boat 40 formed in the wafer delivery room 30 is made almost the same as spacing between the wafers laid in a cassette 10 and the wafer number of sheets laid in a boat 40 is further made almost the same as the number of sheets of the wafer laid in a cassette 10, conveyance time amount of the wafer between a boat 40 and a cassette 10 can be shortened.

[0093] Cassette input port 13 is established in the lower part in transverse plane 901 of equipment of a housing 900, it is the interior of a housing 900 and the cassette stage 12 is established in the almost same height as cassette input port 13. The cassette stage 12 is used in order to first hold temporarily the cassette 10 thrown in in the housing 900 of semiconductor fabrication machines and equipment 1 from cassette input port 13, and to hold a cassette temporarily before processing finishing and taking out a cassette 10 from a housing 900 with semiconductor fabrication machines and equipment 1.

[0094] While being able to carry in a cassette 10 to the cassette shelf 11 and being able to take out a cassette 10 from the cassette shelf 11 between the wafer delivery room 30 and the cassette shelf 11, the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20 which can convey a wafer 5 between a cassette 10 and the wafer delivery room 30 is formed in it. It ****s, this wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20 is equipped with the shaft 29 and the nut (not shown) which constitutes a ball thread prepared perpendicularly, and you can make it go up and down the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20 by rotating the **** shaft 29.

[0095] The cassette 10 thrown in in the housing 900 of semiconductor fabrication machines and equipment 1 from cassette input port 13 is first put on the cassette stage 12. Next, it is laid on the cassette holder 27 attached in the point of the cassette conveyance arm 22 of the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20, and it is carried to the upper part of a housing 900, and is laid on the cassette shelf 11 after that. Next, the cassette conveyance machine 21 moves to the left, instead, the wafer conveyance machine 23 moves to the right, a wafer 5 is carried on TSUIZA 24, a direction is changed, TSUIZA 5 is moved to the left, and a wafer 5 is carried in the boat 40 in the wafer delivery room 30. Then, a wafer 5 is thrown in in a reaction chamber 70, and predetermined processing is performed by the wafer carrier robot 60 in the wafer conveyance room 50 there. The wafer 5 with which predetermined processing was performed is transferred to the boat 40 in the wafer delivery room 30 by the wafer carrier robot 60 next. A wafer 5 is cooled here until it becomes predetermined temperature, and a wafer 5 is laid in a cassette 10 after that by the wafer conveyance machine 23 of the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20. If the wafer 5 of predetermined number of sheets is carried in in a cassette 10, by the cassette conveyance machine 21 of the wafer [cassette conveyance-cum-] conveyance machine 20, a cassette 10 will be transferred to the cassette stage 12, and will be taken out from cassette input port 13 after that.

[0096] the structure where a boat 40 can be carried in and can take out order to a wafer forward and backward -- it is -- moreover, the level appearance of a boat 40 -- also carrying out -- since it is carried out, delivery of the wafer 5 between a cassette 10 and a reaction chamber 70 can be performed easily and quickly.

[0097]

[Effect of the Invention] Counter each other who was fixed to at least one member for stanchion immobilization, and this member for stanchion immobilization, and even if few in this invention, the stanchion of a pair, While extending in the cross direction of a boat, respectively and establishing two or more pairs of slots for substrate installation in it in the boat which has said two or more pairs of slots for substrate installation which countered the stanchion of a pair mutually at least and were prepared The cross direction of a boat is made to open the both ends of two or more pairs of slots wide, respectively. Further to the cross direction of a boat A substrate can be easily delivered now from the cross direction of a boat by that carrying in on a boat is possible, and enabling a boat to taking out of a substrate of a substrate from the cross direction of a boat, respectively, without preparing what bars carrying in of the substrate to a boat, and taking out of the substrate from a boat.

[0098] When the stanchion of a pair counters the member for stanchion immobilization mutually and is being fixed to it, moreover, by carrying out width of face inside a stanchion to more than the width of face of the outside of a stanchion While the cross-sectional area inside a stanchion becomes large, and the area which lays a substrate increases and being able to lay a substrate in a boat certainly Since the volume of a stanchion can be decreased since the cross-sectional area of the outside of a stanchion becomes small, consequently a boat can be cheaply manufactured now and a boat becomes light, it can make it possible to do easily the desorption activity of the boat at the time of a maintenance, and a carrying activity.

[0099] A substrate is a semiconductor wafer, and it can make it possible to lay a semiconductor wafer in a boat certainly by considering as the structure where the both ends of a stanchion have projected inside the center section of the stanchion, when the stanchion of a pair counters the member for stanchion immobilization mutually and is being fixed to it, controlling increase of the cross-sectional area of a stanchion, as a result the volume of a stanchion.

[0100] When two pairs of stanchions counter the member for stanchion immobilization mutually, respectively and are being fixed to it If the longitudinal direction of each strut, i.e., the lay length in which a substrate is laid, is lengthened If the area which lays a substrate increases, and a substrate can be certainly laid now in a boat and the die length of the cross direction of a stanchion is shortened Since the volume of a stanchion can be decreased since the cross-sectional area becomes that much small, consequently a boat can be cheaply manufactured now and a boat becomes light, the desorption activity of the boat at the time of a maintenance and a carrying activity can be done easily.

[0101] If the member for stanchion immobilization is used as a top plate or a bottom plate, a boat can be easily installed using a top plate or a bottom plate.

[0102] Deformation by set-up arrangement of a stanchion can be prevented by using the member for stanchion immobilization as both a top plate and a bottom plate, putting a stanchion between a top plate and a bottom plate, and fixing to both top plate and bottom plate.

[0103] By constituting a boat from a heat-resistant ingredient, a boat can be used as an object for cooling of a substrate. Therefore, it becomes unnecessary to be able to use now the boat installation room in which this boat is installed as a substrate cooling room, consequently to prepare a substrate cooling room especially independently, and that part and the monopoly area of equipment become small.

[0104] They are a quartz, and SiC or SiC about a boat SiO₂ It is what was coated, and if constituted, a boat can be suitably used also under reduced pressure while it has thermal resistance.

[0105] Moreover, the level of a boat can be taken out even if the base of a boat installation room is not smooth by preparing the adjustment plate of a level ***** sake between the base of a boat installation room, and the bottom plate for stanchion immobilization of a boat.

[0106] The screw for immobilization which fixes an adjustment plate and the base of a boat installation room for level **** of an adjustment plate, When carrying out using the level ***** screw which adjusts the height of the adjustment plate to the base of a boat installation room, the screw for immobilization, and a level ***** screw by preparing an operational clearance hole to the bottom plate for stanchion immobilization of a boat Since the screw for immobilization and a level ***** screw can be operated from this clearance hole, even if it is a case so that the bottom plate for stanchion immobilization of a boat may be large and may cover the screw for immobilization, and a level ***** screw even if, level ***** can be carried out where a boat is installed on an adjustment plate.

[Translation done.]

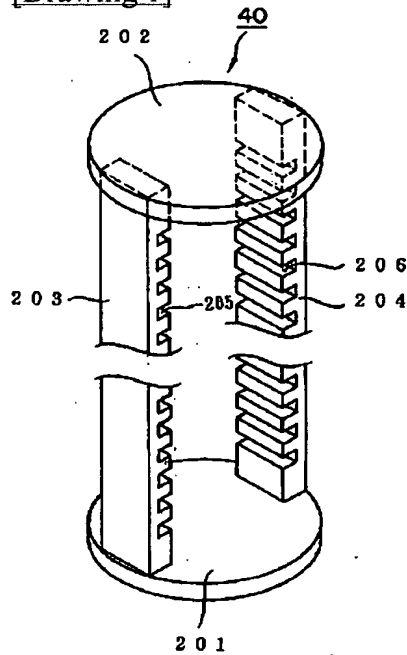
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

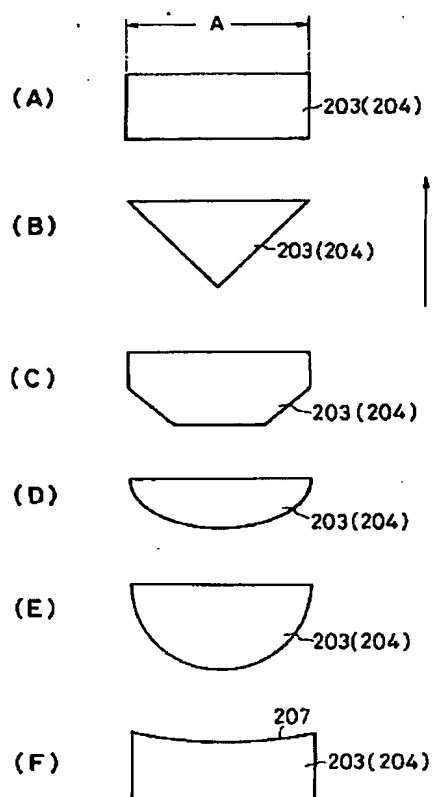
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

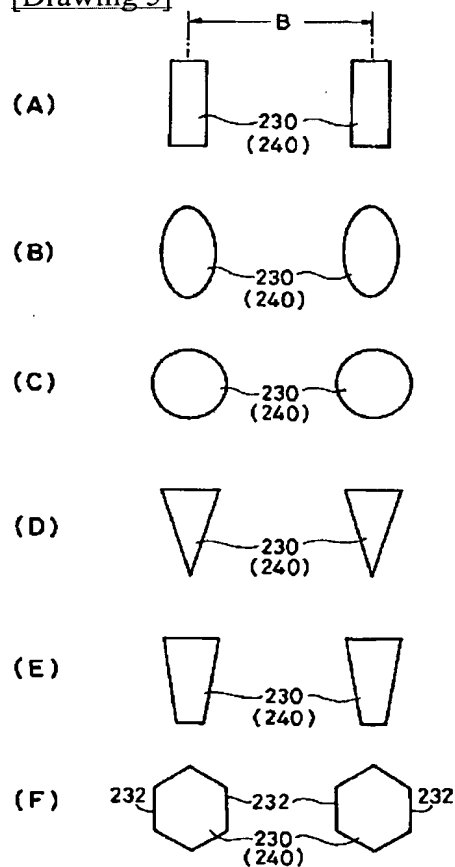
[Drawing 1]



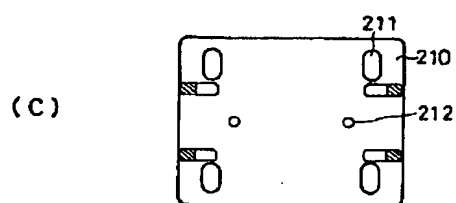
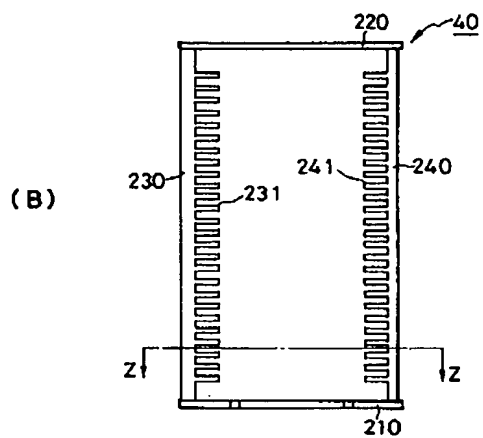
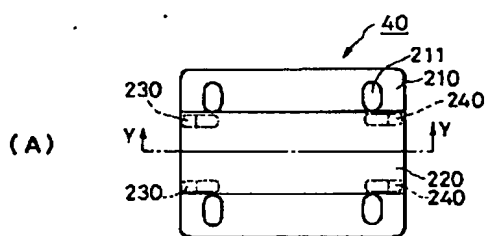
[Drawing 2]



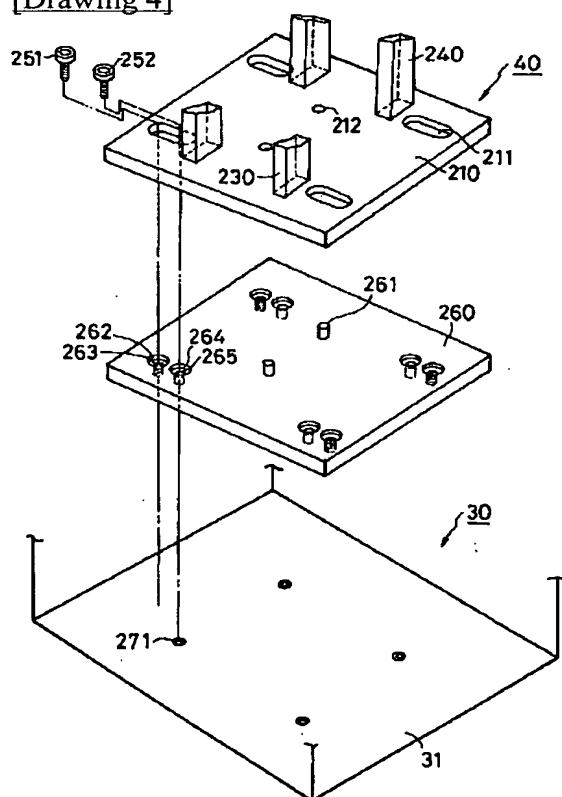
[Drawing 5]



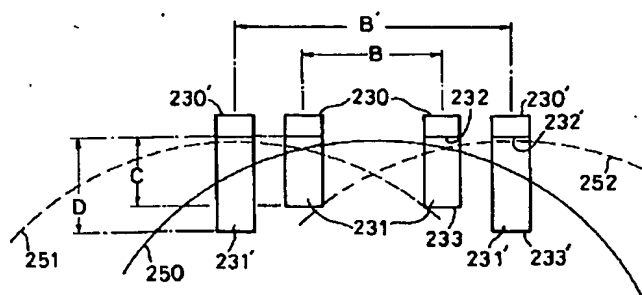
[Drawing 3]



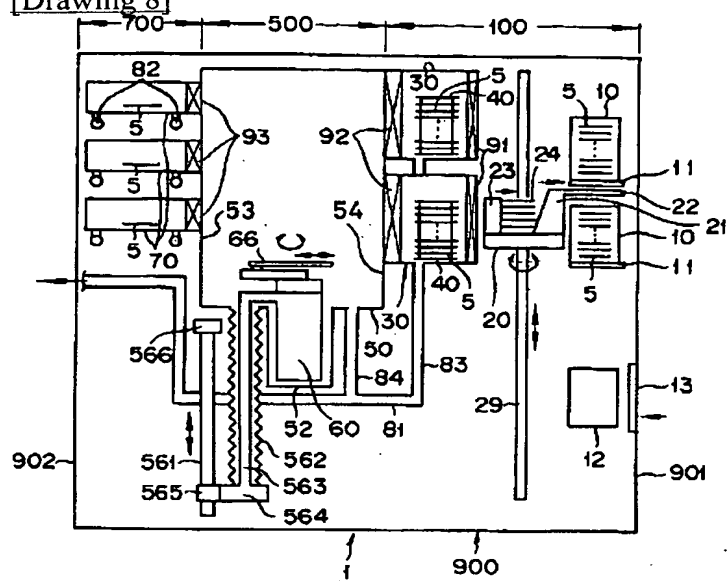
[Drawing 4]



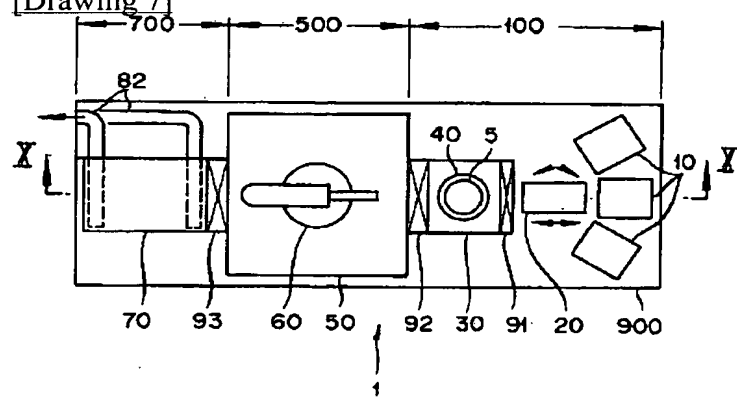
[Drawing 6]



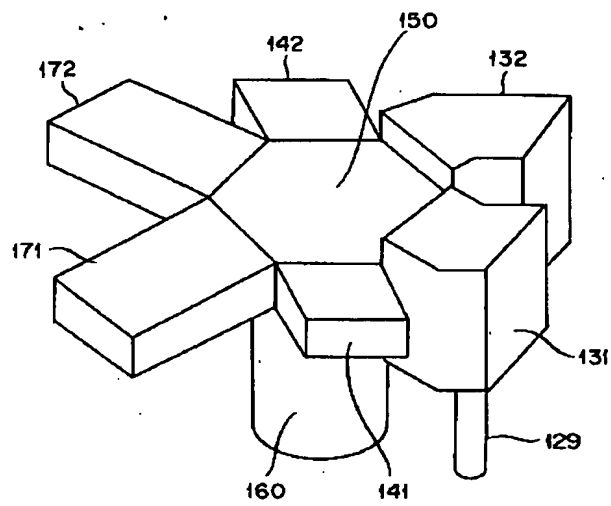
[Drawing 8]



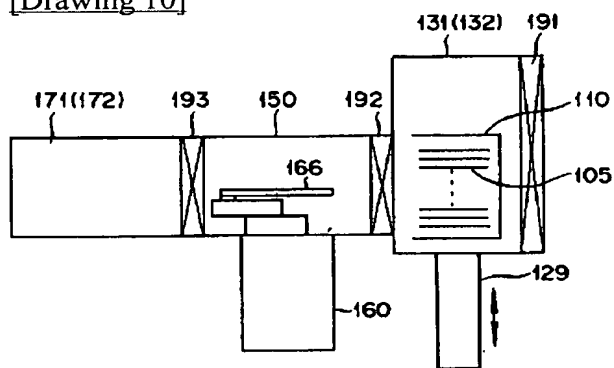
[Drawing 7]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]